

مباحث في علم النفس الفسيولوجي

إعداد
دكتور أحمد عبد الحليم
أستاذ علم النفس
كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

١٩٨٦

دار المعرفة الخاسمية
إنتاج مطبعة الخاسمية



محاضرات في

علم النفس والتحليل النفسي

إعداد

دكتور محمد عبد الحليم

أستاذ علم النفس

كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

١٩٨٦

دار المعرفة الجامعية
٤٠ شارع سويف - الإسكندرية

تقديم

تشتمل هذه المحاضرات على تسعة فصول مختارة تصلح مدخلا تمهيديا فى علم النفس الفسيولوجى .
سنة من هذه الفصول عبارة عن اقتباسات من بعض كتب القائم على اعداد هذه المحاضرات ، وهذه الكتب هى : فصول فى علم النفس العام ، زمن الرجى البصرى ، الابعاد الاساسية للشخصية ، أما الفصول الثلاثة الباقية فهى اقتباسات من مؤلفين آخرين وردت اسماؤهم وعناوين كتبهم فى مكان الاقتباس . ويتوجه القائم على اعداد هذه المحاضرات لهم بالشكر الجزيل .

هذا وبالله التوفيق {}}

أحمد عبدالخالق .

الفصل الأول

مقدمة لعلم النفس الفيزيولوجي

١- تمهيد وتعريف

علم النفس هو الدراسة لسلوك الكائنات العضوية كما أسلفنا ومن أهم العلوم التي يعتمد عليها علم النفس فان علم الاجتماع وعلم الاحياء (البيولوجيا) لهما أهمية خاصة، ذلك أن محددات السلوك مكتسبة وفطرية . والفيزيولوجيا أو علم وظائف أعضاء الكائن الحي لها علاقة وثيقة بعلم النفس، وقد نشأ " علم النفس الفيزيولوجي " ليربط بين هذين العلمين . وتفيد دراسة علم النفس الفيزيولوجي في تعميق فهمنا للأسس العضوية الوظيفية للسلوك، وبينما تدرس الفيزيولوجيا سائر وظائف أعضاء جسم الإنسان جميعها، إلا أن ما يهمنا من هذه الوظائف في المقام الأول ثلاث كمايلي : أعضاء الاستقبال الحسي ، الجهاز العصبي ، الغدد الصم .

ونعرف علم النفس الفيزيولوجي (كما ورد في معجم انجلش انجلش) بأنه " دراسة العلاقة بين العمليات الفيزيولوجية والسلوك ودراسة هذا الفرع هامة في تعميق فهمنا للسلوك ، اذ تساهم دراسة أعضاء الحس والاعصاب والغدد والعضلات من الوجهتين التشريحية والفيزيولوجية في فهم الانسان ككل . ولما كان عمل الاجزاء مع بعضها البعض كثيرا ما يختلف عن عملها كل على حدة ، فقد أصبحت مشكلة التكامل في علم النفس الفيزيولوجي .

٢- الوظيفة السيكلوجية وبناء الجسم

لا ينبغي أن ننتظر المطابقة التامة الوظيفية السيكلوجية وبناء الجسم ، ذلك لعدة أسباب أولها أن الوظيفة السيكلوجية

تنطوي دائما على عدد من اجزاء الجسم فحتى عملية بسيطة نسبيًا كروية ضوء اخضر تتوقف في حدودها على سلسلة كبيرة من الحوادث التي تقع في الشبكية والدماغ وعضلات العين والسبب الثاني انه في استطاعة اي جزء من الجسم المساهمة في ضروب مختلفة من النشاط السيكولوجي. مثلما تستجيب عضلات الذراع استجابة منعكسة لمنبه مؤلم أو حين تنقبض انقباضا خفيفا عند ما يتخيل المرء انه يدق مسمارا ، ومع ان بعض أبنية الجسم اكثر اهمية بالنسبة لضرب معين من النشاط من غيرها فان القول بأن الدماغ هو " مقر الشعور " وأن الغددهي " أساس الانفعال " انما هو تبسيط للفكرة ليس له ما يبرره . ثم ان هناك اخيرا عددا من أبنية الجسم لم تعرف وظائفها على نحو محدد بعد ، كما أن هناك كثيرا من الاضطرابات النفسانية بغير اساس عضوي معروف.

وان المتخصص في علم النفس الفسيولوجي، اذ يدرك وجوه القصور هذه تمام الادراك ، ليدع مهمة الكتابة عن فسيولوجية الانفعال والتعليم وغيرهما من ضروب النشاط الى ان يحين الوقت الذي يصبح فيه تحليلها من الوجهة النفسية أكثر وفاء بالغرض وتصبح وسائل ارتباطها البدني اكثر دقة . وهو اذ يبدأ بفهم الميكانيزمات البدنية نفسها أولا ثم بتطبيق هذه المعرفة على ضروب نشاط الكائن كله ثانيا ليكون أخلق بالوصول الى القواعد الاساسية مما لو بدأ بالوظائف السيكولوجية أولا لينتقل منها بعد ذلك الى التعليلات الفسيولوجية الاقتراضية غير المدعمة وغير المجدية ، فانه لامر ذو دلالة كبيرة أن يبين عدم صحة كثير من الآراء الايجابية التي أبديت

عن المبكائنزمات البدنية المنطوية في ضروب النشاط المختلفة .

٣- عمليات امداد النشاط بالطاقة

يمكن أن يعد الكائن البشرى بمثابة آلة مهيأة بصفة خاصة لتحويل الطاقة من صورة لآخرى ، فنحن نستمد الطاقة من الطعام الذى نأكله ومن المنبهات التى تنبه أعضاء الحس لدينا ، كما أننا نطلق الطاقة فى كل ما نقوم به من افعال تتراوح بين الانتفاض اللا ارادى استجابة لصوت وحل مسألة من مسائل الرياضة العليا . ويطلق على تحول الطاقة الذى يحدث حين نستجيب للمنبهات اسم الشغل . كما ان كفايتنا ، ككفاية أية - آلة أخرى ، يمكن ان تقاس بقسمة انتاجنا فى الشغل على ما نأخذه من طاقة .

ولكن لم تستمد الالة البشرية الطاقة فى صورتين مختلفتين ثم تخرجها فى صورة واحدة فقط ؟ او لنضع السؤال فى عبارة أخرى : اذا كانت كل الطاقة الخارجة تتضمن الارجاع التى تشيرها الطاقة الواردة عن طريق التنبيه فما هى اذن وظيفة الطعام ؟ اننا لى نفهم ذلك لابد ان ندرك ان الكائن البشرى ليس آلة جامدة ، تتحرك اذا مدت بمصادر من الطاقة ، فان المنبهات الخارجية ، مثل مذبذبات الهواء التى تحدث السمع ، ليست فى اساسها سوى " شحنات مشيرة " لاطلاق طاقات الطعام التى قد اختزننت فى انسجة الجسم . هذا وان اقتصاديات الجسم البشرى تنتظم حول جهازين يكمل احدهما الآخر وهما :

(ب) الجهاز العصبي العفلى •

وتتحول طاقات الطعام بواسطة الجهاز الهضمى الى نوع مركز من الوقود يسهل ايصاله الى انسجة الجهاز العصبي العفلى عن طريق الجهاز الدورى ثم يطلق مصدر التنبيه الخارجى الوقود المختزن فى الجهاز العصبي العفلى فتحدث الاستجابة •

ولما كان هذان الجهازان يعملان كوحدة فان مفتاح الاجابة عن لم تحدث الاستجابة العضوية جدير بأن يوجد فى العملية المعقدة لتبادل الطاقة التى تحدث فى انسجة الجسم وليس فى طاقات التنبيه الخارجى التى تؤثر عليها • ومن قبيل ذلك أن رؤية الماء لا تدفع رجلا الى الشرب الا أن يكون عطشا • كما لا بد من وجود حالة فسيولوجية خاصة قبل ان يدفع مجرد وجود رفيق الحيوان به الى محاولة التقرب الجنسي • وانها لحقيقة بيولوجية اساسية أن سلوك جميع الكائنات الحية ينزع الى ان يكون معدلا تعديلا ذاتيا، وليس سلوك انسان آلى تضبطه المشيرات الخارجية عارضة متغيرة • وينطوى هذا التعديل الذاتى على :

(١) الظروف الاساسية للانسجة وهى عندما تصل الى حالات من الزيادة أو النقص تؤدي الى تنبيهات داخلية تدفع الكائن الى نشاط عام •

(٢) ميكانزمات من الاستجابة الصريحة قادرة على الحصول على المبهات التى تعيد الاحوال الداخلية للانسجة الى حالة أكثر (سواء) ، ومن ثم تعيد الى الجهاز كله توازنه • ففى

حالة عدم وجود الطعام أو الرفيق يظهر من ضروب النشاط ما يتجه الى الحصول عليهما، ولمثل هذه الارجاع قيمة مباشرة عاجلة للكائن في حفظ التوازن بين التوترات الداخلية الاساسية وهذا هو الحال ايضا مع المخارج التي ارتبطت منذ أمد طويل بشروط خاصة والتي قد تعبر تعبيراً نوعياً عن نشاط يبدو الى حد كبير غير مقصود لدى الأطفال.

وان اهتمام المتخصص في علم النفس الفسيولوجي بنظام تحويل الطاقة في النشاط ليقوم حول المسائل الخاصة بمصادر الطاقة وميكانيزمات الضبط التي توجه النشاط التلقائي الناتج عنها. هذا وقد دلت الدراسات التي بينت أن تقلصات "الجوع" في المعدة تطابق فترات الزيادة في النشاط العام على أهمية الجهاز الهضمي الدوري كمصدر للطاقة، كما أن استئصال كثير من الغدد الصم قد ساهم بقدر كبير فيما نعرف عن ظواهر منبهة للطاقة أوسع انتشاراً - لا تؤدي فيها حاجة الانسجة الى سلوك خارجي مباشرة، بل تبدو بصفة أساسية في ارتفاع الأيض (عمليات الهدم والبناء) وزيادة قابلية انسجة الجسم الأخرى للاستجابة. وأما بصدد ميكانيزمات الضبط فإنه ليكاد يكون من المحقق أن ضروب النشاط "التلقائي" التي تثيرها مطالب الانسجة ليست على الأرجح نوعية إذ يصح قدر ادنى من التوجيه الداخلي، وأنه ليبدو أن الجهاز الهضمي الدوري أكثر استعداداً لحفظ الطاقات البدنية الموجودة منه لاكتساب طاقات تنبيهية جديدة أو لتجنبها، سواء ما كان منها نفع للوظيفة العضوية الدائمة أو ما كان ضاراً بها. فإن الحاجة الأخيرة إنما يلبسها الجهاز العصبي العفلى الذي

تتخصر صفته المميّزة الاساسيه فى قدرته الكبرى على عسّس
 السلوك أو تعديله نحو خير ووجه وبذا نرى انه كلما أصاب
 الجهاز الهضمى الدورى اضطراب أو دفع قسرا الى حالة من فقد
 التوازن بسبب عدم وجود الحاجات الاساسية للانسجة، منسل
 الحاجة الى الطعام ، قام بالجهاز العصبي العثلى قهر غير سوعن
 يعمل على نوافق الكائن فى البيئة بطريقة تكسبه الميّهات
 ذات القدرة على احداث نوافق حديد ملائم فى النظام الاساسى
 ولما كانت البيئة فى حالة غير مستمر كان من الميّهات أن
 أهم الخصائص المميّزة للجهاز العصبي العثلى ينبغى أن يكون
 قدرا كبيرا من المرونة الوظيفية .



الفصل الثاني

تشریح الجهاز العصبي (*)

الجهاز العصبي هو عبارة عن الجهاز الذي يسيطر على أجهزة الجسم المختلفة لضبط وتكييف وتنظيم العمليات الحيوية المختلفة الضرورية للحياة بانتظام وبتألف تام ، فيقوم كل عضو بما خصص له في الوقت المناسب ، وتشمل هذه العمليات الإرادية التي نقوم بها بمحض إرادتنا وكذلك العمليات غير الإرادية التي لا قدرة ولا سيطرة لنا على تسييرها .

ولعل الجهاز العصبي هو أهم وسائل تكامل الكائن الآدمي وقيامه بوظائفه وحدة كاملة متضامنة ، وبفضله يستطيع الجسم أن يتفاعل مع بيئته الداخلية والخارجية ، ويعتبر الجهاز العصبي من بعض الوجوه ، جهاز اتصال يربط بين الأعضاء المتصلة بالبيئة الخارجية – كالجلد والعينين والأذنين واللسان – وبين لوحة القيادة المركزية (السترال) التي تسمى المخ والتي يتم فيها اتخاذ القرارات التي تمكن الجسم من أن يتصرف بالتصرفات الملائمة له بالنسبة للاحوال والأوضاع المختلفة ، وتقوم عندئذ الأجزاء المتنوعة من جهاز التوصيل بنقل تلك القرارات إلى الأعضاء المختصة لتنفيذها على الوجه الصحيح . أما البيئة الداخلية – أي الاحشاء وما تختص به من وظائف كالتنفس ودوران الدم وهضم الطعام وإخراج النفايات – فتتولى سياسة أمورها أجزاء معينة من الجهاز العصبي أيضاً ، وإن كان أداء تلك الوظائف في مستوى يختلف عن المستويات السابقة بعض الشيء ، وهو المستوى الانعكاسي ، يتم أيضاً بواسطة قشرعات من تلك الشبكة المعقدة التي نسميها الجهاز العصبي .

(*) د . أحمد عكاشة : علم النفس الفسيولوجي .

ومن العسير علينا أن نتفهم الجهاز العصبي في مجموعه قبل أن نعرف أقسامه التشريحية والوظيفية قسما قسما ، ولكن يجب علينا أن نتذكر ، على أية حال أن هذا التقسيم لإصطلاحى من وضع الإنسان نفسه ، فالجهاز العصبي يقوم بأداء وظائفه وحدة متكاملة ، شأنه في ذلك شأن سائر الأجهزة المعقدة .

والخلية الأساسية في الجهاز العصبي هي الخلية العصبية التي تسمى

النيورون Neuron

ويوجد في الإنسان حوالي عشرة آلاف مليون خلية عصبية .



ويختلف هذا الطراز من الخلايا عما سواه في الجسم من وجوه متعددة ، لعل أهمها - فيما يتعلق بالمرض والاصابة - هو أن الخلية العصبية لا تعوض إذ أن الإنسان يولد مزوداً بكافة خلاياه العصبية التي ستبقى في جسمه دون زيادة إلى نهاية حياته فإذا ما تعرضت إحدى خلاياه العصبية للتلف لن تنشأ خلية عصبية جديدة لتحل مكانها .

وكذلك تتميز كل خلية عصبية بأنها ترسل زائدة طويلة واحدة قد يمتد طولها قدمين أو ثلاث أقدام . وتسمى هذه الزائدة الطويلة ، التي هي في الواقع إمتداد لجسم الخلية نفسه ، المحور أو الأكسون Axon . وللخلية بالإضافة إلى ذلك المحور عدد متفاوت من زوائد أخرى قصيرة تسمى الشجيرات . وتتميز هذه الزوائد جميعها بصفة للخلية العصبية لا تشاركها فيها معظم خلايا جسم الإنسان ، إلا وهي قدرتها على توصيل السيالات أو النبضات الكهربائية . وتقوم الشجيرات بنقل تلك السيالات إلى الخلية ، أما المحور فإنه ينقلها منها ، ومن ثم نستطيع عند فحصنا الجهاز العصبي بالمجهر - أن نستنتج من اتجاه

(شكل ١)

الخلية العصبية

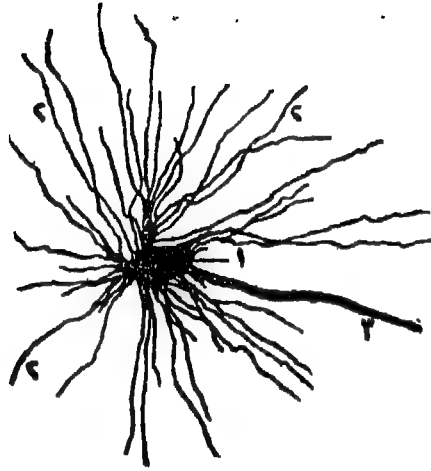
١ - المحور

٢ - الشجيرات

٣ - جسم الخلية

٤ - النهايات العصبية

محور أية خلية عصبية هل تلك الخلية تقوم بالتوصيل من الأعضاء إلى المخ أو
من المخ إلى الأعضاء ؟



(شكل ٢) الخلية العصبية
١ - جسم الخلية ٢ - الشجيرات ٣ - المحور

والقليل من الخلايا العصبية هو الذى يقوم بتوصيل السيالات من المخ إلى الأعضاء مباشرة ، إذ أن ما يحدث فى معظم الأحوال هو أن تشترك بعض الخلايا العصبية مع بعضها البعض فى القيام بمهمة التوصيل على التتابع وتؤدى بنا هذه الملاحظة إلى اكتشاف خاصية أخرى من خواص الجهاز العصبى ، وهى أن الخلايا العصبية لا تتصل ببعضها البعض اتصالاً مباشراً ، وإنما يتم اتصالها بأن يكون محور خلية منها قريباً من شجيرات خلية عصبية أخرى ولكنه لا يلتحم بها ، وتسمى المسافة التى تفصله عنها الموصل أو المشتبك العصبى ، ويعتقد معظم الثقات أن السيل العصبى يعبر المشتبك بسلسلة من التفاعلات الكيميائية المعقدة السريعة التى تكاد تحدث فى لحظة واحدة ، تساعد على حدوثها بعض الانزيمات النوعية المتخصصة إلى أبعد الحدود .

ومن المفيد أن نقسم الجهاز العصبي إلى قسمين رئيسيين :

١- المجموعة الرئيسية أى المركزية : وتتركب من المخ الذى بداخل الجمجمة والنخاع الشوكى الذى بداخل القناة الفقرية ويعتبر الثقب المؤخرى العظيم الحد العرفى بينهما .

٢ - المجموعة الفرعية : وهى المتفرعة من المجموعة الأولى وتشمل الألياف العصبية العديدة وعقدها المختلفة وهى :

١ - الأعصاب الدماغية وعددها ١٢ على كل جانب .

٢ - الأعصاب النخاعية الشوكية وعددها ٣١ تقريباً على كل ناحية .

٣ - الأعصاب الذاتية أو اللاإرادية أو المستقلة وتنحصر فى الجهاز السيمبتاوى (الذاتى - التعاطفى) و الجهاز الباراسيمبتاوى (نظير الذاتى - نظير التعاطفى) .

وتتكون شبكة الجهاز العصبي من الخلايا العصبية ومحاورها وشجيراتهما المتداخلة المتشابكة وتوجد فى بعض مناطق الجهاز مجموعات من الخلايا العصبية تسمى البؤر أو الأنواء ، فإذا ما كانت واقعة فى خارج المخ والحبل الشبكي سميت العقد العصبية .

ويحوى الجهاز العصبي بالإضافة إلى ما فيه من الخلايا العصبية وزوائدها بعض الخلايا الداعمة التى تقابل خلايا الأنسجة الضامة الموجودة فى سائر أعضاء الجسم ، ولكنها تسمى هنا باسم خاص هو « الغراء » (الغراء العصبى أو النيورجليا) . وأجزاء المخ والنخاع الشوكى تكتسب أشكالها الخاصة مما فيها من غراء ومن الأوعية الدموية التى تنتشر بالطبع فى مادتها ، فهى الدعائم والجدار التى تضم شبكة الجهاز الرقيقة .

وتحاط محاور الخلايا العصبية بغلاف أبيض اللون يتكون من مادة دهنية تسمى الميلين Myelin . أما الخلايا العصبية نفسها وكذلك الغراء العصبى

نليست لها أغلفة من هذا القبيل . وإذا فحصنا المخ أو الحبل الشوكي بالعين المجردة اتضح لنا أن بعض المناطق فيهما ذات لون سنجابي أو رمادي ، وهي المعروفة باسم المادة السنجابية أو الرمادية التي تضم الخلايا العصبية الأصلية جميعها تقريباً . ولكننا نلاحظ فيهما أيضاً مناطق أخرى ذات لون أبيض ، وهي المعروفة باسم المادة البيضاء التي تضم المحاور بأغلفتها الميلينية البيضاء . وتتجمع المحاور عادة لتكون حزماً تسمى الأعمدة أو المسارات إذا كانت موجودة في مادة المخ أو الحبل الشوكي ، وتسمى الأعصاب أو الأجزاء العصبية بعد خروجها من المخ والحبل الشوكي متجهة إلى أعضاء الجسم المختلفة .

وللجهاز العصبي وظيفتان عظيمتان ، إحداهما حسية والأخرى حركية . ويمكننا أن نشبه المخ بملوحة القيادة المركزية فهو يستقبل السيالات من الخارج أى من العالم الخارجى أو الاحشاء الداخلية ، ثم يتصرف وفقاً لتلك المعلومات التي جمعتها الأعصاب الحسية وتم نقلها إلى الخلايا العصبية الحسية ثم انتقلت من هذه الخلايا إلى المخ بطريق المسارات الحسية . ويصدر المخ بناء على هذا «قرارات تنفيذية» تنبثق من الخلايا العصبية الحركية ثم تنتقل عبر المسارات الحركية إلى الأعصاب الحركية التي توصلها إلى الأطراف أو الأعضاء الداخلية المختصة .

وفي بعض الأحوال لا تتطلب المعلومات التي تجلبها الخلايا العصبية الحسية «تدبراً» على المستوى ، ومن ثم يمكن تنفيذ الأفعال المناسبة لها حال ورودها تقريباً ، دون الرجوع إلى ما يسمى بالمراكز العليا الموجودة في المخ وهذه الأفعال هي التي تسمى الأفعال الانعكاسية أو المنعكسة ، وهي تحدث في الحبل الشوكي أو في مراكز الانعكاس الموجودة في أجزاء المخ المختلفة .

وكذلك ينقسم الجهاز العصبي من الناحية الوظيفية إلى قسمين : الجهاز العصبي الذاتي أو المستقل والجهاز العصبي الجسمي . فأما الجهاز العصبي

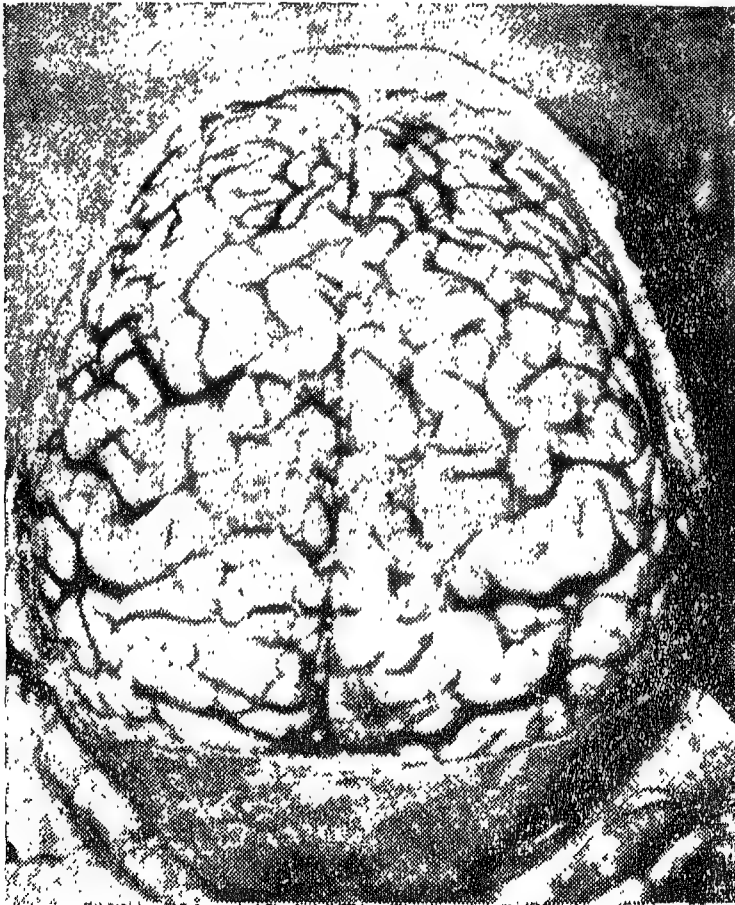
الذاتى فيكاد أن يقتصر اختصاصه على الأفعال المنعكسة التى من قبيل عمليات نبض القلب والتنفس وحركة المعدة والأمعاء وعمل المثانة البولية والعرق وهذا الجهاز هو أقدم الجهازين فى سلم التطور ، مما يفسر لنا وجود المراكز العصبية للوظائف التى تقدم ذكرها فى الأجزاء التى يعتبرها العلماء أقدم أجزاء الجهاز العصبى ، وهى : النخاع المستطيل وساق المخ والمهاد أو المهاد التحتانى وجميع الوظائف التى يقوم بها الجهاز الذاتى تكون أدنى من مستوى الشعور أو الوعى (أى عند مستوى اللاشعور) فهى لا تعتمد على أفعالنا الإرادية ، وإن كان قد اتضح مراراً أنها تقع تحت سيطرة ما يسمى بالمراكز العليا ، ولعل خير مثال على هذا هى الأعراض الجسمية النفسية التى تحدث نتيجة الاضطراب العاطفى كأنواع من الصداع والقرح المعدية . . إلخ .

الجهاز العصبى المركزى :

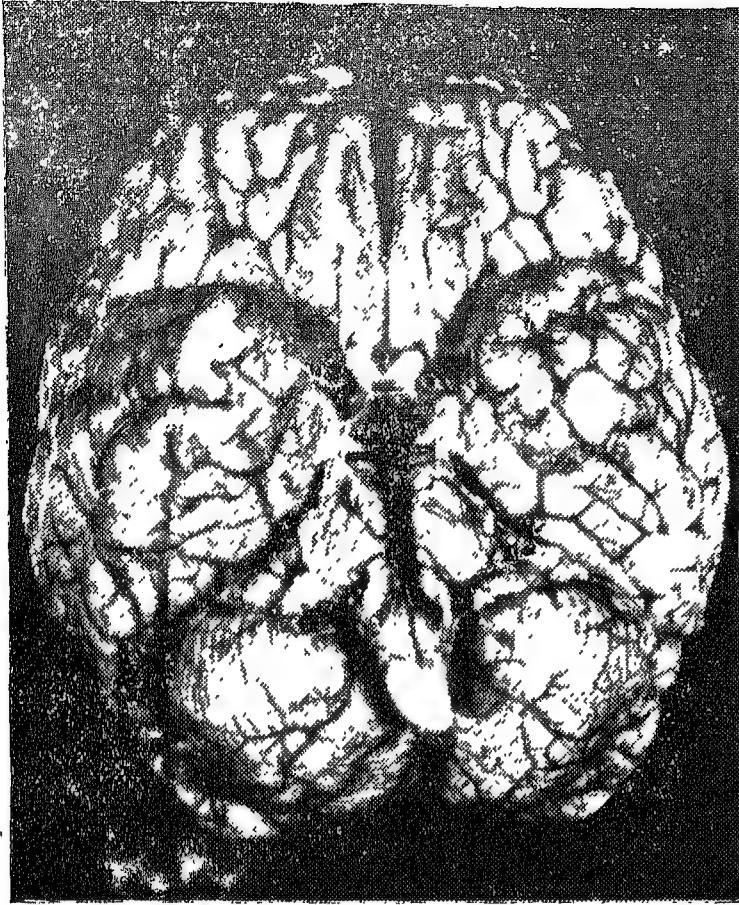
يتكون هذا الجهاز من المخ والنخاع الشوكى وهما محاطان بمجموعة ثلاثية من الأغشية - أو السحايا - منها غشاءان رقيقان للغاية هما الأم الحنون والعنكبوتية أما الغشاء الثالث فهو غشاء لينى متين يسمى الأم الجافية . هذا فضلاً عن أن المخ مكنون طبعاً فى التجويف العظمى - علبة المخ - كما أن النخاع الشوكى مستكين فى قناة عظمية تتكون من أجسام الفقرات وأتراسها الظهرية . ويحاط المخ والنخاع الشوكى أيضاً بالسائل المخى الشوكى الذى تحويه تجاويف المخ - أى بطيناته - بالإضافة إلى إحاطته للمخ والحبل الشوكى فى الحيز الواقع بين الأم الحنون - والعنكبوتية ، المعروف باسم الفراغ تحت العنكبوتية . ويقوم السائل المخى الشوكى بالإضافة إلى عمله كوسادة لحماية المخ والنخاع - بخدمة عمليات التغذية الخاصة بالمخ على نسق ما يؤديه اللف والسائل النسيجي لأنسجة الجسم الأخرى . ويتكون هذا السائل من عين العناصر التى يكون منها الدم فيما عدا خلوه من خلايا الدم واختلاف نسب تلك العناصر اختلافاً ملحوظاً عما هى عليه فى الدم . وتنعكس آثار كثير من الأمراض التى تصيب

الجهاز العصبي المركزي في تغيرات، تطراً على تركيب السائل المخي الشوكي ،
ومن ثم كان فحصه ذا أهمية قصوى في تشخيص تلك الأمراض كلها تقريباً
ويمكن الحصول على نموذج منه بعمل وخزة قطنية - أى وخز الفراغ تحت
العنكبوتى في المنطقة القطنية بمحقن .

ولإحاطة المخ والحبل الشوكى بمحافظ عظيمة لا تلين حقيقة لها اعتبار بالغ
الدلالة في فهمنا بعض الأعراض الناتجة من أمراض الجهاز العصبي ، كالأورام
التي تتكون فيه مثلاً .



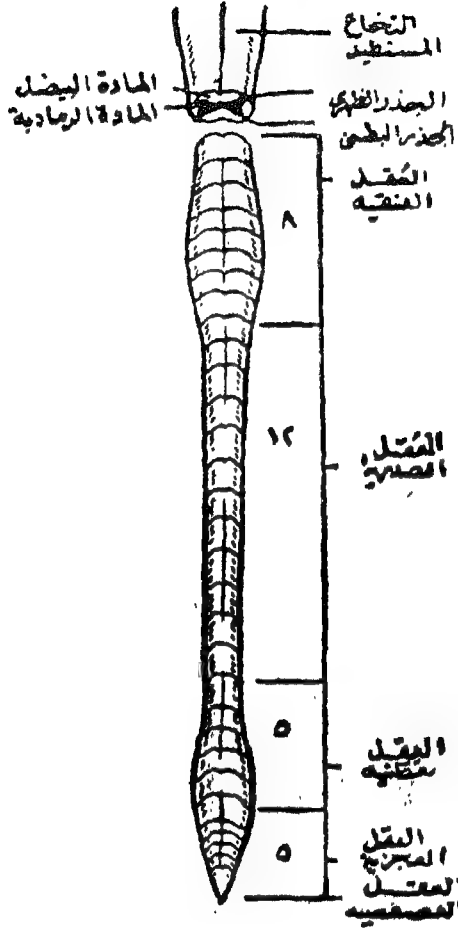
(شكل ٣) المخ من أعلى



(شكل ٤) المخ من أسفل

والحبل الشوكي يتخذ شكل أسطوانة مفلطحة شيئاً ما في سمك خنصر اليد على وجه التقريب . وهو يمتد من قاعدة الجمجمة إلى نهاية الظهر السفلى تقريباً . وإذا قطعنا مستعرضاً في الحبل الشوكي ، كان من اليسير علينا أن

نرى في وسطه منطقة رمادية اللون شبيهة بشكل الفراشة يحيط بها ما يسمى



(شكل ٥) النخاع الشوكى

بالمادة البيضاء . وتحتوى المنطقة

الرمادية - أو السنجابية -

الخلايا العصبية بينما تتكون

المادة البيضاء من حزم المحاور

المغلقة بالميلين ، تسمى المسارات

وقد أمكن تمييز مناطق مختلفة

في المادة السنجابية التى تتوسط

الحبل الشوكى فالجزء الأمامى -

أو البطنى يحوى الخلايا العصبية

التي تنشأ منها أعصاب الحركة

أما الجزء الخلفى - أو الظهرى

فيحوى الخلايا العصبية الحسية

والخلايا العصبية الموصلة أو

الرابطة . وكذلك قسمت المادة

البيضاء أيضاً إلى بضعة مسارات

من اليسير تمييزها نسبياً ، ولكن

فيها بالطبع نوعين رئيسيين :

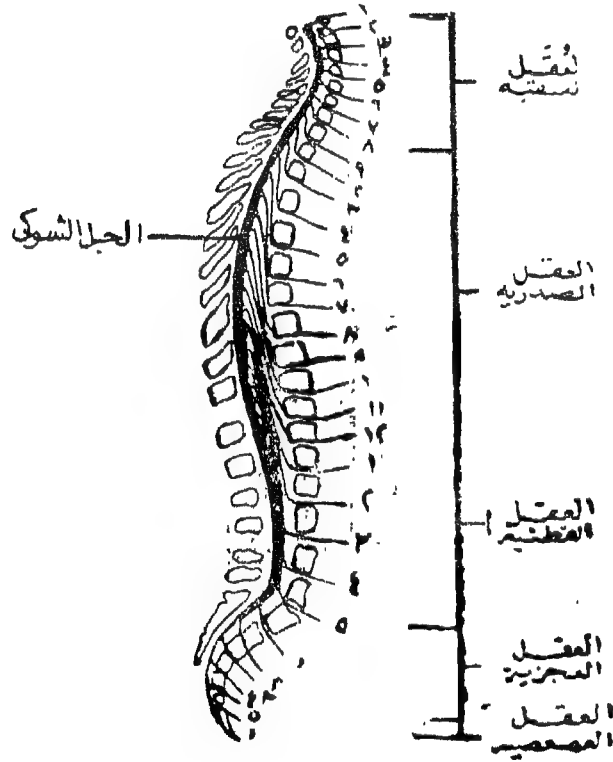
تلك الصاعدة من النخاع الشوكى إلى المخ ، وهى مسارات الاحساس

والأخرى الهابطة من أجزاء المخ المختلفة إلى الحبل الشوكى ، وهى

مسارات الحركة .

وتخرج من النخاع الشوكى ، على مسافات منتظمة إلى حد كبير ، أزواج

من « الأعصاب » تعرف باسم الأعصاب النخاعية الشوكية . وعدده واحد وثلاثين زوجاً وكل منطقة من النخاع الشوكي يصدر منها زوج من هذه الأعصاب يسمى عتاة ويقابل هذه عتاة العقل نظام مشابه له في توزيع العضلات والجلد . وهو أمر مهم في فهمه عضلي في الفهم الاكاديمي (السريري) للجهاز العصبي . وسرف نعرض بعدهر انشورية فيما بعد ، عند الكلام على الجهاز العصبي الطرق .



(شكل ٦) النخاع الشوكي

وللحبل الشوكي وظيفتان رئيسيتان . أولاهما أنه الجذع الرئيسي لتوصيل السيالات العصبية وتنابعها من المخ وإليه . وهو في الواقع « المحطة » البالغة الأهمية

في الطريق بين الأطراف والأعضاء من ناحية وبين المخ من ناحية أخرى ،
فمن طريق مساراته الإحساسية تذهب سيالات الإحساس الواردة من الجلد ،
كما أن السيالات التي تخفر الخلايا العصبية في الجزء الأمامي من المادة الرمادية
إلى العمل تنتقل من المخ عن طريق مسارات الحركة الموجودة فيه — أى النخاع
الشوكي ومن ثم ترسل الخلايا العصبية سيالات محركة إلى الأطراف عن طريق
الأعصاب الشوكية ومنها إلى أعصاب الحركة .

أما الوظيفة الحليمة الثانية للجبل الشوكي فهي قيامه بدور مركز من أكثر
مراكز الأفعال المنعكسة أهمية ، فإنك إذا لمست يديك جسماً ساخناً مثلاً
أو إذا طرق الطبيب ساقك تحت رضفة ، قام السيال الإحساسى الوارد إلى
جبلك الشوكى بتنشيط مجموعة من الخلايا العصبية المحركة في نفس العقلة من
الجبل الشوكى ، وبذلك يحدث رد الفعل في التو مقارناً للحدث تقريباً ،
فتسحب يدك بعيداً ، أو تنتفض ساقك . ولا تتطلب أمثال هذه الأفعال شيئاً
من تقدير مراكز المخ العليا وتديرها فهي أفعال لا تقوم على التفكير والتعقل ،
أى أنها أفعال منعكسة . ويستطيع المخ طبعاً أن يتناول هذه الأفعال بالتحوير
والتعديل عن طريق مساراته الحركية فإنك لا تستطيع أن تبقى يدك فوق الموقد
الساخن ، أو أن تمنع ساقك من الانتفاض والتأرجح ولكن الفعل الأول الذى
ليس للتفكير دخل فيه هو الاستجابة المنعكسة .

بيد أن مسارات الأحساس تستحق منا شيئاً من التوسع ، فنضيف إلى
ما تقدم أنها تتكون من محاور مغلقة بالميلين ، والمسارات الواقعة في الجزء
الخلفى من مادة الجبل الشوكى البيضاء توجد أجسام خلاياها العصبية خارج
الجبل الشوكى نفسه ، وتكون هذه الأجسام سلسلة من العقد العصبية الموزعة
على جانبي الجبل وهى توجد في الأعصاب النخاعية الشوكية الظهرية ، وترسل

٢٠

هذه الخلايا العصبية محورها مسافات بعيدة قد تبلغ نحو ثلاثة أقدام ، ماضية في طريقها الصاعد الطويل حتى تصل إلى قاعدة الجمجمة . وتختص المسارات المكونة من تلك المحاور بنقل أنماط معينة من الاحساس ، كالإحساس بالأوضاع أى الحاسة التى تنبئ المخ بالأوضاع التى تتخذها أعضاء الجسم المختلفة بالنسبة إلى بعضها البعض وبالنسبة إلى البيئة الخارجية أيضاً . ومن صور الإحساس الأخرى التى تنتقل فى هذه المسارات حاسة اللمس ؛ والإحساس بالألم الناتج من سحبجات العظام ورضوض العضلات ، وفى جزء آخر من مادة النخاع الشوكى البيضاء أكثر تقدماً إلى الأمام وأكثر إنحرافاً إلى الجوانب ، توجد مساوات تنقل الألم والأحاسيس الناتجة من الحرارة والبرودة ومن اللمس سواء بسواء .

ومع أن تلك السيالات تتخذ طرقاً متباينة إلا أنها تنهى جميعها عن جزء معين من المخ يسمى المهاد أو السرير Thalamus ، وهو المكان الذى تصدر عنه تلك السيالات أيضاً إلى قشرة المخ حيث يتم تقويم الأحاسيس المختلفة وإدراكها على الصور المألوفة المفهومة عندنا ، وبمعنى آخر إننا لا نشعر بالأحاسيس شعوراً حقيقياً — أى لا نقدر حقيقتها إلا بواسطة قشرة أمخاخنا .

وفوق النخاع الشوكى يوجد النخاع المستطيل ، وهو جزء من المخ موغل في التقدم إذا ما تحدثنا بلغة علماء التطور . وفيه يستقر أهم مركزين من مراكز الجهاز العصبى الذاتى ، وهما مركز التنفس المختص بالحركات التنفسية والمركز الوعائى القلبي المختص بضربات القلب ووظائف الجهاز الوعائى كله . ويؤدى هذان المركزان أعمالهما عن طريق أحد الأعصاب الدماغية ، وهو العصب الدماغى العاشر أو الحائر الذى ينتمى فى الواقع إلى الجهاز العصبى الذاتى . كما تنشأ بضعة أعصاب مخية أخرى من النخاع المستطيل ، وسوف نعود إلى الكلام عن هذه الأعصاب كلها فى موضع متأخر من هذا الفصل .

ويجاء النخاع المستطيل ثأى القنطرة ، وهى كما يدل عليه إسمها جسر يحوى عدداً كبيراً من المسارات التى لا تتصل بالنخاع والحبل الشوكى وحسب ، وإنما تتصل أيضاً بجزء من أجزاء المخ يسمى المخيخ .

والمعنى الحرفى لاسم المخيخ هو « المخ الصغير » وهو يوجد فى الجهة الظهرية للقنطرة والنخاع المستطيل — أو ركباً فوقهما . ولما كان المخيخ مركزاً لتنسيق الحركات وتوافقها فإنه يمكننا من الإتيان بالكثير من الحركات بصورة متزنة طبيعية ، فلولاها لكانت حركتنا طائشة غليظة فيها كثير من التخبط والاهتزاز . وفضلاً عن أن المخيخ يختص بجانب كبير من توازننا فهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمجموعات من الخلايا العصبية ، تسمى البؤر ، موجودة فى النخاع المستطيل ، وهى تستقبل سيالات عصبية من دهليز الأذن تنبئنا عن الأوضاع المختلفة التى نأخذها هل نحن واقفون أو مستديرون أو نائون أجسادنا ، ويستقبل المخيخ مسارات كثيرة من مقدم المخ ومن النخاع الشوكى ، ثم يرسل بدوره مسارات إلى الجهاز العصبى المركزى بأكمله ، فهو إذن المنظم العظيم للحركات الإرادية .

وفوق القنطرة جزء من المخ يسمى المخ المتوسط ، وهو منطقة تنشأ منها مجموعة أخرى من الأعصاب الخفية ، وعلى الأخص ما كان مرتبطاً منها بحركات العينين .

وتلى المخ الأوسط مجموعة عظيمة من البؤر العصبية مكونة جزءاً من المخ يحوى بعض التراكيب تسمى العقد القاعدية ، وهى مجموعة أخرى من الخلايا العصبية المختصة بتنظيم الحركات الإرادية وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمخيخ ، ومن قبيل السرير الذى هو فى الواقع مركز الاستقبال والتصنيف الحسى ، ثم بؤر السرير التحتانى (الهيبوثلاموس) Hypothalamus التى تختص بالاشراف الأعلى على الجهاز العصبى المركزى ، وترتبط من بعض النواحي بالجوع والنوم والمظاهر الجسائية للانفعالات العاطفية . ويتصل بالسرير التحتانى الغدة النخامية التى

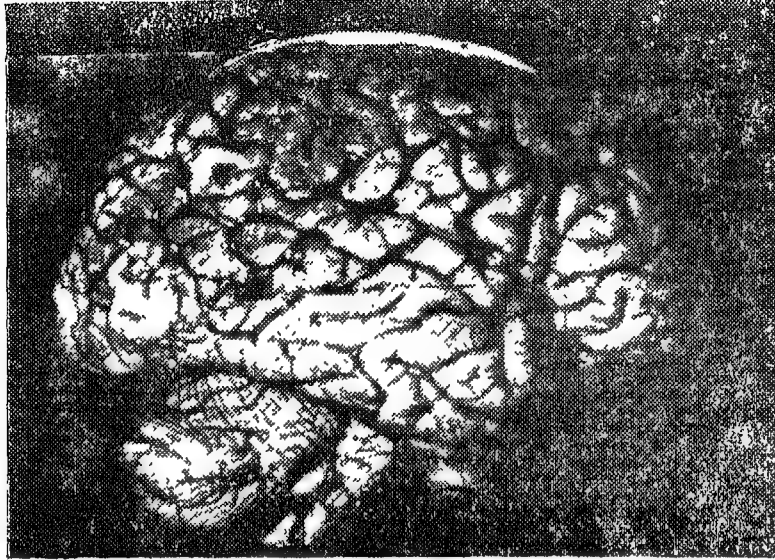
توصف بأنها سيدة جهاز الإفراز الداخلي وقائده أى هرمونات الغدد الصماء ،
وسنشرح وظائف الهيويثلاموس المختلفة تفصيلاً فيما بعد .

أما بقية المخ ، وهى الجزء الأكبر من حجمه ، فيتكون من نصفي كرة المخ
اللذين يغلفان كل أجزاء المخ التى تقدم ذكرها باستثناء المخيخ الذى يوجد
أسفل منهما ، ويبلغ متوسط وزن المخ ثلاثة أرطال أى بين ١٢٥٠ - ١٣٥٠
جم ويقل وزنه فى النساء ٦٪ عنه فى الرجال .

وسطح مقدم المخ ، أى نصفي كرة المخ ، أملس فى الظاهر ، ولكن فيه
فى الواقع شقوقاً عميقة تسمى الأخاديد ، مع ما يترتب على ذلك من حدود
ثنيات ملتفة فيه تسمى التلافيف . وصورة الأخاديد والتلافيف واحدة تقريباً
فى أجناس الناس جميعهم ، ولكنها تختلف فى خصائصها من فرد إلى فرد .
وفى الشيخوخة تميل الأخاديد إلى الاتساع ، كما تنجح التلافيف إلى الانكماش .

ويتكون نصفاً كرة المخ ، كسائر أجزاء الجهاز العصبى المركزى . من
المادة البيضاء والمادة الرمادية . والأخيرة تحوى الخلايا العصبية . وتكون قريبة
من السطح فتسمى لحاء أو قشرة المخ ، ويعزى إلى نموها العظيم فى الإنسان
تميزه على ما دونه من أنواع الفقريات من ناحية الذكاء والمالكات العقلية .

وينقسم نصفاً كرة المخ إلى «فصوص» تتخذ أسماءها من مناطق الجمجمة
التي تعلوها وقد إتضح أنه يمكن إرجاع بعض الوظائف المعينة إلى هذا الفص
أو ذاك من فصوص نصفي كرة المخ . ويجب ألا يغيب عن بالنا طبعاً أن
الأجزاء الهامة من نصفي كرة المخ هى مناطق قشرته ، أى المادة الرمادية التي
تعلوها أما معظم مادته فهي مكونة من المادة البيضاء — أى المسارات الداهية
إلى القشرة أو الخارجة منها .



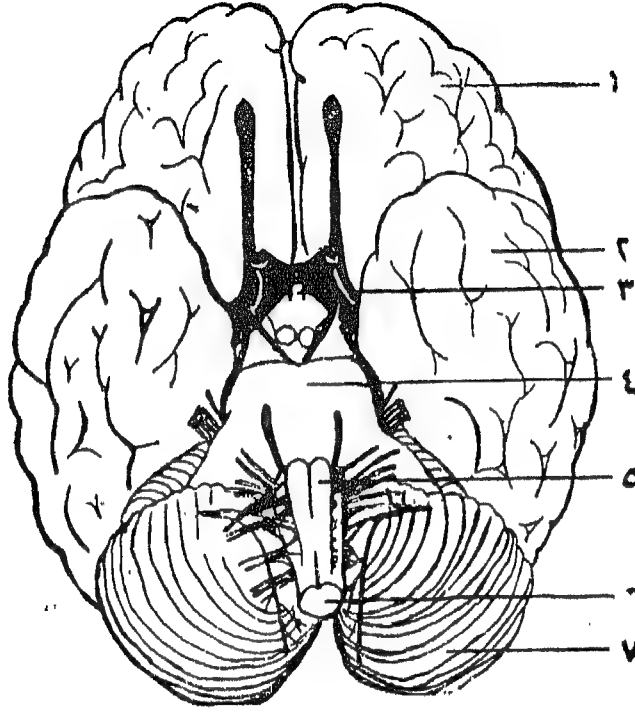
شكل (٧) المخ - السطح الوحشي



شكل (٨) المخ - السطح الأنسي

الشريح الوظيفي

ويعتقد أن الفص الجبهي . وهو الجزء الأكثر نمواً في الإنسان منه في سائر الحيوانات الرئيسية الأخرى ، هو مركز الوظائف العقلية العليا ، كالحكم والتقدير والدليل المنطقي ، والتدبير ورسم الخطط ، بالإضافة إلى إدراك بعض الأحاسيس كالشعور بالألم . وكذلك تلك الأمور المهمة التي نطلق عليها لفظ العواطف تنشأ في الغالب من بعض أجزاء الفص الجبهي . وهي تتعلق طبعاً وبصورة ما بإدراك ووزن بعض المؤثرات الخارجية المعينة التي نسميها الأحاسيس وذلك لأن الفص الجبهي يستقبل مسارات كثيرة من سرير المخ ، كما يرسل إليه أيضاً مسارات أخرى كثيرة ، والسرير - كما سبق أن عرفنا - هو المركز العظيم لاستقبال الأحاسيس فإذا ما قطعت المسارات الواصلة بين الفص الأمامي والسرير كما يحدث عند استئصال الفص الجبهي ، أو في العلاج الجراحي لبعض الأمراض النفسية والعقلية ، أصبح المريض عاجزاً عن إدراك السيالات الحسية رغم أنه ما يزال يستقبلها فعلاً ، ومن ثم يشعر المريض بالألم كمؤثر محدد واضح ، ولكنه لن يعود قادراً على إدراك ذلك المؤثر في صورة إحساس لا يبعث على الإرتياح أو إحساس « مؤلم » . وفي نفس الوقت يؤدي اتلاف الاتصالات الموجودة بين الفصين الجبيين وسائر أجزاء المخ إلى إضعاف الوظائف التي تعزى إلى الفص الجبهي كالمقدرة على التقدير الصائب والتخطيط السليم . ولا غرابة في هذا ؛ فالأرجح أن الوظائف التي تعزى إلى جزء معين من القشرة ليست محددة أو مركزة في ذلك الجزء بذاته بصفة خاصة وإنما الحقيقة هو أن تلك المنطقة من مناطق القشرة إذا ظلت قائمة بعملها كجزء من الجهاز العام الكامل كانت هي الأقدر على تنظيم تلك الوظائف وتهذيبها وإبداعها ، ولد فأى تلف في هذا الفص يؤدي إلى فقد التحكم الإجتماعي ، والقيام بسلوك مخالف للنظم الحضارية السائدة ، واضطراب في النواحي الانفعالية والسلوكية .



شكل (٩)

١ - الفص الجبهي ٢ - الفص الصدغي ٣ - ساق الغدة النخامية ٤ - القنطرة
٥ - النخاع المستطيل ٦ - الحبل الشوكي ٧ - المخيخ

أما الجزء الخلفي من الفص الجبهي فإنه يختص بالحركة الإرادية ، إذ أن منطقة معينة من قشرة المخ فيه تحوي الخلايا العصبية التي تصدر منها السيالات الباعثة لذلك اللون من ألوان الحركة وكل منطقة في الجسم ممثلة في هذه المنطقة بطريقة عكسية فنجد الرجل إلى أعلى في تقابل السطحين الأنسي والوحشي ، واليد والفم إلى أسفل ناحية الفص الصدغي ، وتشحور تلك السيالات وفقاً لما تتأثر به من السيالات الصادرة من بعض المناطق الأخرى من القشرة ومن العقد القاعدية ومن المخيخ ، ويكون ذلك في أثناء إنتقالها خلال المحاور الممتدة من تلك الخلايا العصبية المحركة في القشرة ثم هابطة عبر

ذلك الطريق المطويل المؤدى إلى النخاع الشوكي، حيث تنتهي على مقربة وثيقة من شجيرات الخلايا العصبية الواقعة في الجزء الأمامي من مادته الرمادية .

والمسارات المتكررة من تلك المحاور تعبر في أثناء هبوطها عرض الطريق من جانبه الذي اتخذته أولاً إلى الجانب المقابل له ، بل الواقع أن كل المسارات الحسية التي ذكرناها آنفاً تفعل الشيء نفسه فتعبر الطريق من جنب إلى جنب ، ومن ثم كان من اليسير علينا أن نفهم السر في أن نصف كره المخ الأيسر هو الذي يتحكم في الجانب الأيمن من الجسم بينما يتحكم نصفها الأيمن في جانبه الأيسر .

أما الفصان الجداريان فإنهما يختصان بصفة رئيسية بما يمكن تسميته بالإحساس غير المخصص على سبيل المقابلة للسيالات الحسية التي تنتقل إلى المخ من أعضاء الحس الخاصة بالسمع والأبصار . وذلك لأن مجموعات كبيرة من المسارات العصبية تصدر من السرير (المهاد) وتنتهي في الفصين الجداريين حاملة ليهما سيالات عصبية انتقلت أولاً من الحبل الشوكي بطريق التتابع ، كما هي الحال في الإحساس بوساطة اللمس ، والإحساس بالوضع وبعض عناصر الإحساس بالألم ، والإحساس بالتغيرات في درجة الحرارة ، وتكون منطقة الإحساس مرادفة لمنطلقه الحركة المجاورة وبمعنى التمثيل العكسي للجسم كما سبق ذكره .

ويكاد ينحصر اختصاص الفصين المؤخرين في استقبال السيالات البصرية وتقديرها وتقويمها ، أي في حاسة البصر ، أي أن العين هي الجهاز الخاص بالتقاط الصور أما الفص المؤخرى فهو المسئول عن الإبصار .

أما الفصان الصلغيان فهما مركزان لاستقبال السيالات الناشئة في الأذنين ، أي أنهما مركزان سمعيان خاصة في الجزء الأوسط من التلفيف الصلغي الأعلى .

ويستقبل الفصان الجداريان والفصان المؤخريان والفصان الصدغيان أو على الأصح مناطق معينة في القشرة التي تغطي تلك الفصوص - المدركات الحسية « غير المقومة » وذلك أن هناك مناطق كبيرة من القشرة المكونة للجزء الخلفي من الفصين الجداريين والفصين الصدغيين والجزء الأمامي من الفصين المؤخريين هي التي تسمى « مناطق الترابط » ، إذ يحدث منها ترجمة أو فهم الأحاسيس المختلفة وتقدير قيمتها وربطها بغيرها من السيالات الحسية التي وردت معها في الوقت نفسه أو في بعض الأوقات الماضية . ولعل هذه المناطق هي الموطن الذي تقيم فيه الأنماط المختلفة للذاكرة ، سواء منها ما كان مختصاً بالإبصار أو السمع أو اللمس ، أي أن تلك المناطق من قشرة المخ هي مهد الملكات التي هيأت للإنسان أن ينفرد - عن جدارة - بمنزلته الرفيعة بين سائر أنواع الحيوان ، إذ أن هذا الربط بين صور الذاكرة المتباينة هو الذي يمكننا من الكلام والقراءة والكتابة والحساب ، وهو الذي يجعل الواحد منا يميز بين يمينه ويساره ويستطيع أن يشير إلى أي جزء محدد من أجزاء جسمه وأن يتذكر الاتجاهات ، وأن يهتدى إلى طريقه ، ثم أنه هو الذي يهبنا القدرة على حفظ الأغاني والعزف على الآلات الموسيقية ، والتعرف على الأشياء عن طريق لمسها أو رؤيتها ، وملكة تمييز الألوان بعضها عن بعض .

وهذه الملكات - أو الوظائف - المتخصصة قاصرة جميعها على أحد نصفي كرة المخ دون الآخر ، وهو النصف الأيسر عند الأشخاص الذين يستخدمون أيديهم اليمنى . ولذلك فإن النصف الأيسر يسمى عند الأشخاص اليمن نصف كرة المخ الأيمن لا يبلغ هذه الدرجة من « السيادة » عند الأشخاص الذين يستخدمون أيديهم اليسرى .

ويجب علينا أن نعود فنؤكد أن جميع تلك المناطق من القشرة متصل بعضها ببعض بشبكة كبيرة معقدة من المحاور العصبية ، بغض النظر عن تحديد مواضع للوظائف المختلفة في أجزائها المتعددة ، فما من منطقة بقادرة

بمفردها على أداء وظائفها ، لم تكن اتصالاتها كلها سليمة ، سواء في ذلك الاتصالات الصادرة منها والواردة إليها . بل أن الوظيفة المعينة قد تتعرض لكثير من العجز والقصور إذا كانت المنطقة المختصة بأدائها قد تعرضت المسارات الصادرة منها والواردة إليها لبعض التقطع أو التلف . وعلى هذا فيمكننا أن نشبه المخ ، من الناحية الوظيفية بمجموعة من الأعمدة الكهربائية (البطاريات) المتصلة « على التوالي » فإنك إذا ما استبعدت واحدة منها لإنهار النظام كله من أساسه . فحتى مع أننا نستطيع أن نرد بعض الوظائف النوعية الخاصة إلى مناطق بعينها من قشرة المخ إلا أنه بأكمله هو الذى يدير جميع الوظائف ويسيطر عليها .

الجهاز العصبى الفرعى

يتألف هذا الجهاز من الأعصاب الدماغية والأعصاب النخاعية الشوكية والأعصاب اللا إرادية . أما الأعصاب الدماغية فعددها اثنا عشر زوجاً ، تنشأ من أجزاء متفرقة من المخ ، ولكنها تتصل جميعها - باستثناء الزوجين الأولين بما يسمى الجزء المحورى من المخ ، أى جذعه أو ساقه التى تتكون من النخاع المستطيل والقنطرة والمخ المتوسط .

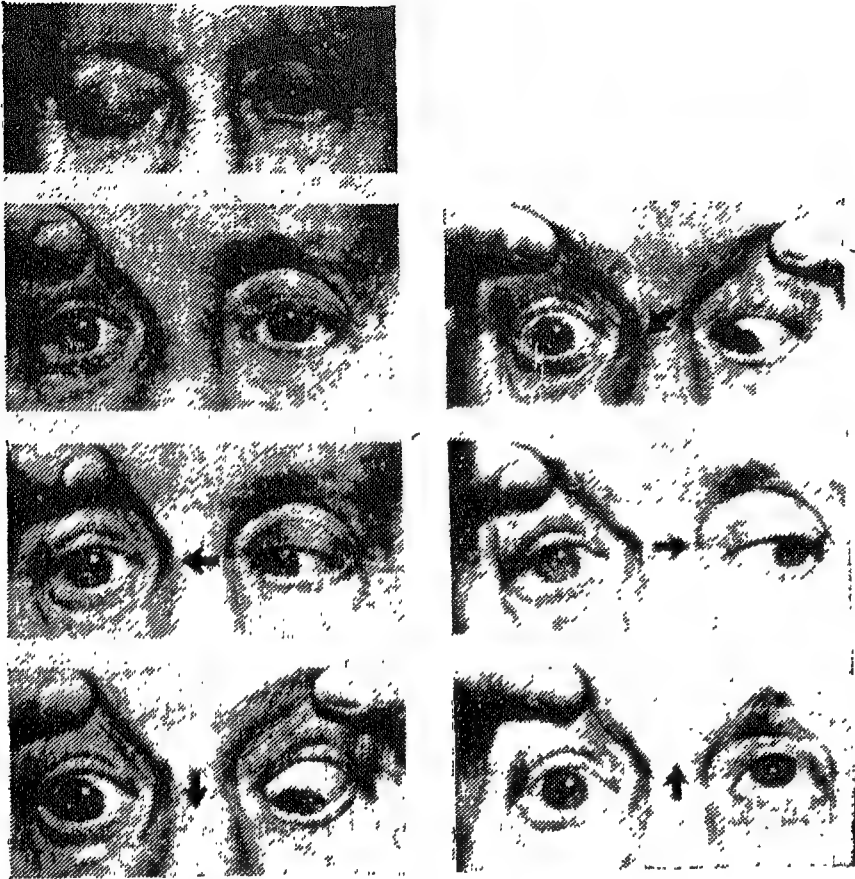
١ - الأعصاب الدماغية

والعصب الدماغى الأول يسمى العصب الشمى لاختصاصه بحاسة الشم وهو يتكون من مجموعة كاملة من أعصاب دقيقة تصل النشاء الحسى فى الأنف بإمتداد من السطح السفلى للمخ يسمى البصيلة الشمية ، والجهاز الشمى يبلغ حداً عظيماً من النمو فى الحيوانات ولكنه يكاد أن يكون معدوماً فى الإنسان ومع ذلك فقد ثبت أن لأجزائه الموجودة فى المخ أهمية فى سيطرة

العواطف على وظيفة الجهاز العصبى الذاتى حتى أن البعض قد أطلق على تلك الأجزاء اسم المخ الحشوى (الجهاز الطرفى) ، وأى تلف فى هذا العصب يؤدي إلى انعدام حاسة الشم .

أما العصب الثانى ، أى العصب البصرى . فهو مختص بحاسة الإبصار وفى تسميته بعض الخطأ إذ أنه فى الواقع جزءاً أصلياً من أجزاء المخ ، وذلك لأن المحاور العصبية التى تكون هذا « العصب » تنضى فى طريقها مباشرة من شبكية العين إلى الفص المؤخرى للمخ . ويقوم كل واحد من العصيين البصريين على خدمة واحدة من نصفي الشبكية فى كلتي العينين ، أى أنهما يشتركان معاً فى توصيل السيالات البصرية من كل من العينين . وكذلك تتقاطع المحاور فى كل منهما ، ومن ثم كان ما نراه على سيارنا ، مثلاً باستخدام عينينا كليهما ، يسجل فى قشرة الفص المؤخرى الأيمن ، وإصابة هذا العصب تسبب فقد الإبصار .

ويتصل العصب الثالث أو المحرك للعين ، والعصب الرابع ، أو البكرى والعصب السادس ، المبعد ، بالعضلات الصغار الست التى تحرك مقلة العين وحفظها . ولما كان من الضروري أن ننسق حركات تلك العضلات تنسيقاً دقيقاً حتى تصبح وظيفة الإبصار شيئاً نافعاً مفيداً ، كانت البؤر التى تنشأ منها تلك الأزواج الثلاثة من العضلات المحركة للعين متصلاً بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً . هذا فضلاً عن أنها تستقبل وصلات تربطها ببؤر أخرى فى جذع المخ مختصة باستقبال سيالات من قبيل سيالات السمع واللمس أو ببعض الوظائف الأخرى كوظيفة الاتزان ، أما مقدار إتساع العين فإنه يقع تحت سيطرة العصب الثالث أيضاً ، ثم أن كثيراً من الأفعال المنعكسة تنتقل بوساطة تلك الأعصاب وبورها الخاصة ، وتلف هذه الأعصاب يؤدي إل شلل فى حركات العين .



شكل (١٠) شلل عضلات العين

أما العصب الخامس ، أو التوأى الثلاثى ، فهو عصب مختلط ، أى أنه يتكون من عناصر محركة وأخرى حسية . وتتصل العناصر المحركة بالعضلات التى نستخدمها فى المضغ ، بينما تقوم العناصر الحسية بحلب الإحساسات من الوجه كله ، ولذا فإصابة هذا العصب تؤدي إلى فقد الإحساس من الوجه وعدم القدرة على المضغ .



شكل (١١) آلام العصب الخامس

وكذلك العصب السابع ، أو الوجهي ، فهو عصب مختلط أيضاً . تقوم عناصره الحسية بنقل أحاساسات الذوق من ثلثي اللسان الأماميين ، بينما تتصل عناصره المحركة بالعضلات التي تمكننا من الابتسام أو تقطيب جباهنا ورفع حواجبنا أو تحريك آذاننا أو فتح أفواهنا . وشمل هذا العصب يؤدي إلى عدم القدرة على تحريك الحجاب أو قفل العين وإعوجاج الفم للناحية السليمة .

أما العصب الثامن فإنه يتكون في الواقع من عصبين متميزين . أحدهما هو العصب القوي المحسّس بحاسة السمع . أما ثانيهما فهو عصب الدهليز الذي ينقل السيالات الناشئة في جهاز الدهليز بباطن الأذن ويختص بالآتزان .

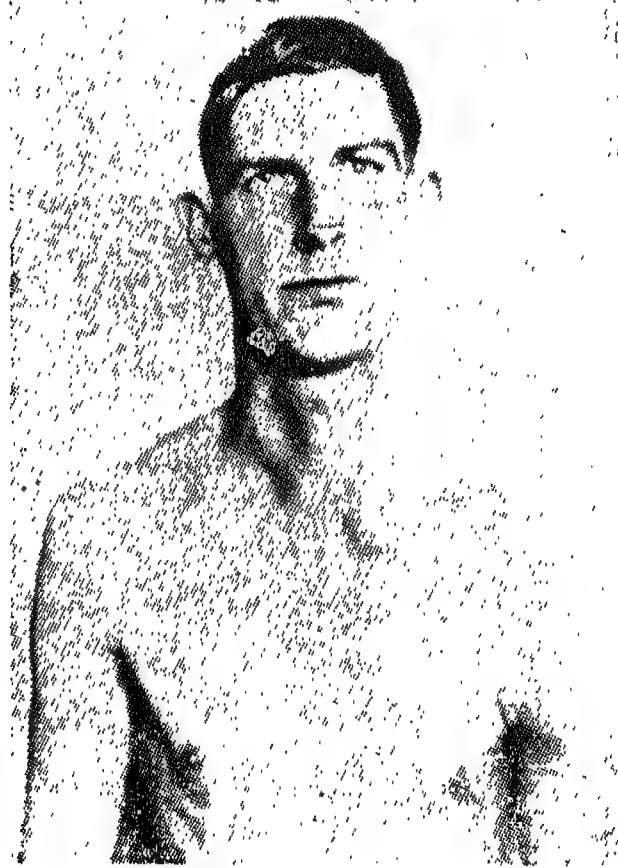


شكل (١٢) شلل العصب الوجهى (السابع)

والعصب التاسع هو اللسانى البلعوى الذى يحمل سيالات الذوق من الثلث الخلفى للسان والإحساس من الفم ، كما أنه يساعد فى عملية البلع وفى إفراز اللعاب .

أما العصب العاشر ، أو الحائر ، فله وظائف كثيرة ، إذ أنه هو السبيل العظيم لتنظيم الجهاز العصبى الذاتى لوظائف الجهاز الوعائى القلبي والجهاز التنفسى والجهاز المعدى المعوى . هذا بالإضافة إلى أنه يغذى أعصاب الأحبال الصوتية كما أنه يختص ببعض مراحل عملية الابتلاع ، ولذا فإختلال العصب الحائر يؤدي إلى اضطراب فى ضربات القلب ، وفى التنفس ، وفى عملية الهضم . . . إلخ .

أما العصب الحادى عشر . أو الشوكى الإضافى ، فهو عصب حركى خالص وتنتهى فروعہ فى العضلات التى تمكثنا من إدارة رؤوسنا وهرأكتافنا.



شكل (١٣) شلل العصب الحادى عشر

وأخيراً العصب الثانى عشر . أو تحت اللسانى وهو الذى يزود بفروعہ عضلات اللسان .

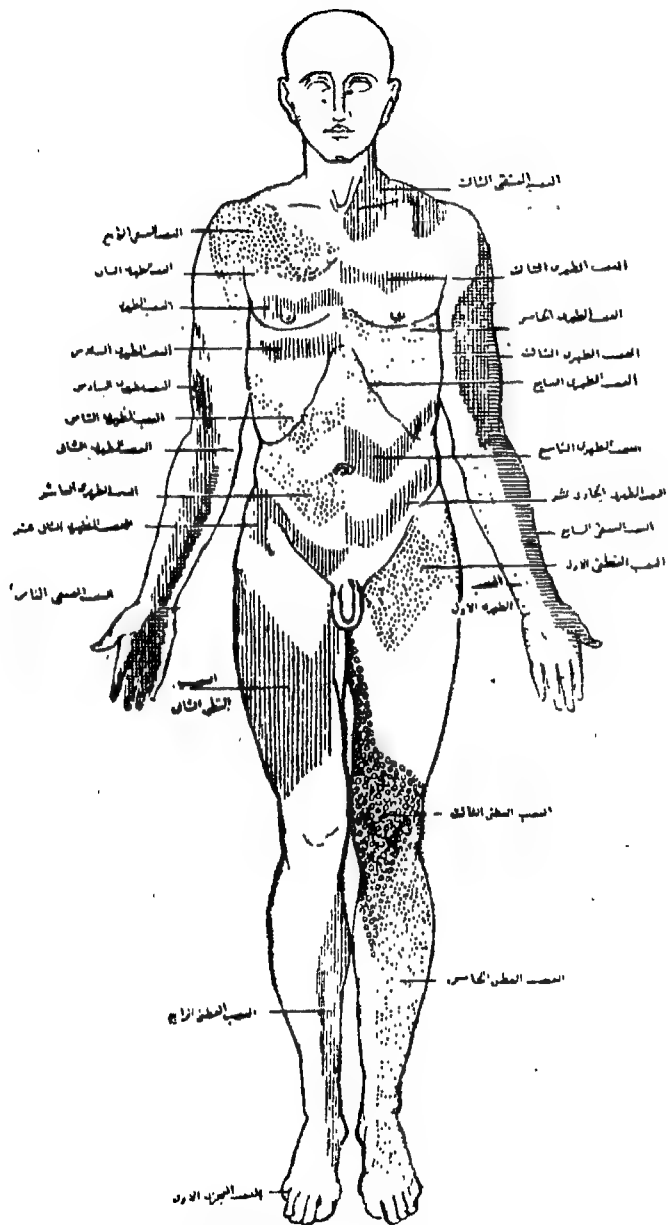
ب - الأعصاب النخاعية الشوكية

ويتصل بالنخاع الشوكي واحد وثلاثون عصباً شوكياً من كل جهة وتسمى بأسماء المناطق التي تقع فيها فتعرف الثمانية الأولى بالأعصاب الشوكية العنقية والإثني عشر التي تليها بالأعصاب الشوكية الظهرية ، ثم خمسة أعصاب شوكية قطنية ، ثم خمسة أعصاب عجزية ، ثم الأخير العصب العصعصى .

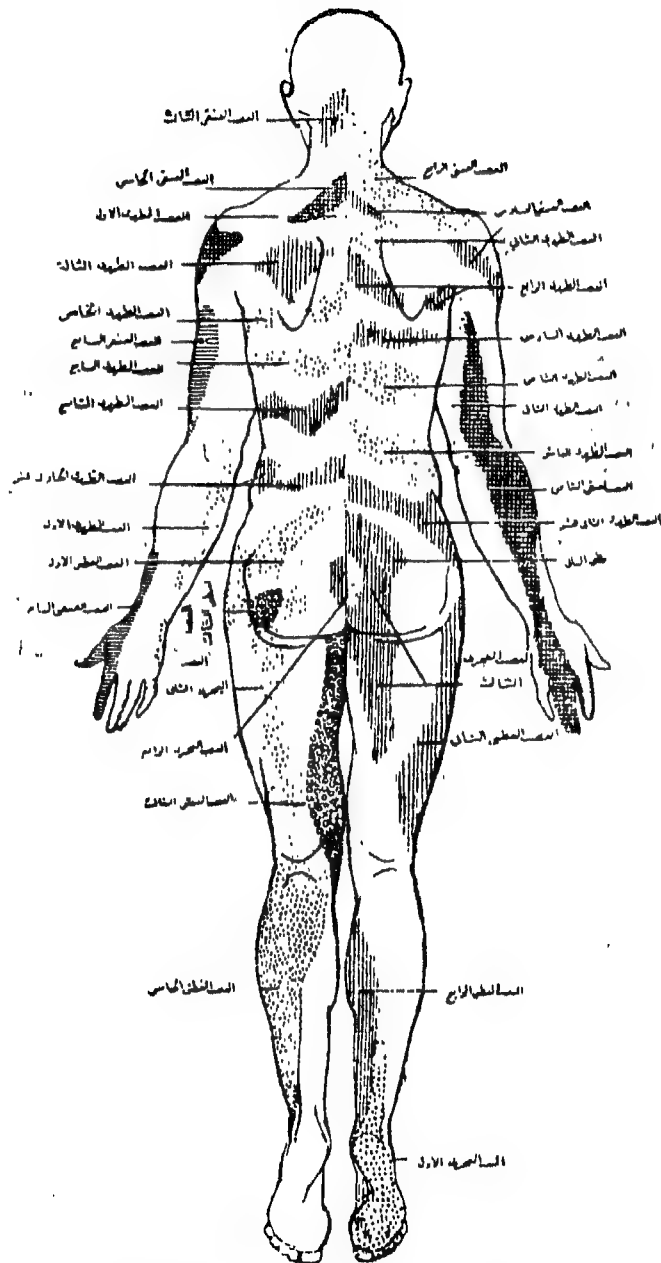
وفي منطقة الصدر والبطن تزود تلك الأعصاب المختلفة بفروعها مناطق من العضلات والجلد من اليسير علينا أن نتحقق من أنها تقابل العقل التي نشأت فيها أعصابها من الحبل الشوكي . ويطلق على تلك المناطق الجلدية العقلية الترتيب اسم القطع الجلدية (درماتومات) .

والأعصاب التي تمتد الذراعين والرجلين تتجمع بعد خروجها من الحبل الشوكي بمسافة وجيزة مكونة شباكاً من الأعصاب المختلطة (أى الحركية والحسية معاً) تسمى الضفائر العصبية ، فالضفيرة العصبية تتألف من الأعصاب الصادرة من العقل العنقية الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة والعقدة الصدرية الأولى ، بينما تتكون الضفيرة القطنية العجزية التي تمتد الرجل بالأعصاب ، من الجذور العصبية الشوكية الصادرة من جميع العقل العصبية في منطقتي القطن والعجز .

وبعد أن تتجمع الأعصاب في تلك الضفائر تعود إلى الانفصال . ولكنها تنبذ في هذه المرة ترتيبها العقلي لتتخذ ترتيباً أكثر ملائمة لوظائفها وعلى هذا يمكننا أن نحدد مستوى حدوث إصابة ما في الحبل الشوكي بتحديد منطقة الجلد التي أصيبت بضعف الإحساس أو انعدامه ، وذلك بوساطة بضع وخزات موزعة في منطقة الإشتباه . وكذلك يمكننا ، بمعرفتنا للعضلات التي تعصبها الأعصاب الطرفية المختلفة وبمعرفتنا للعقد الشوكية التي تسهم في



شكل (١٥) مناطق الحساسية في الجسم (٢٠ الأقدام)



شكل (١٦) مناطق الحساسية في الجسم (الخلف)

تكوين كل عصب من الأعصاب الحركية ، أن نحدد مستوى حدوث إصابة لحقت بالحبل الشوكي تحديداً صحيحاً .

ج - الجهاز العصبي الذاتي

« اللاإرادي »

هو عبارة عن إحدى المجموعات الثلاث الفرعية للجهاز العصبي التي تسيطر على تغذية العضلات اللاإرادية كالقلب وجدران الأمعاء والبشرة المخاطية للغدد ولو أن هذا الجهاز يعمل من ذاته بدون تدخل منا . وفي بعض الأحيان بغير علمنا إلا أنه بإتصالاته بالجهاز العصبي الرئيسي يكون خاضعاً لتكييف وتنظيم سيطرة المخ . وينقسم الجهاز العصبي الذاتي من حيث عمله إلى مجموعتين نوعيتين يقوم كل منهما بعمل مقصاد للآخر وهي المجموعة السمبتاوية . والمجموعة الباراسمبتاوية .

المجموعة السمبتاوية

Sympathetic system

عبارة عن حبل مسبحى واحد على كل ناحية من العمود الفقري يمتد من أمام الفقرات الحاملة إلى العصعص ويشمل :

- ١ - عدة عقد يربط بعضها ببعض ألياف عصبية .
- ٢ - كما يربطها بالأعصاب الشوكية والنخاع الشوكي جملة خيوط تعرف بالأعصاب الموصلة .
- ٣ - يخرج من هذه العقد ألياف توزع إلى أجزاء الجسم المختلفة يتخللها كثير من العقد الثانوية .

وظائف المجموعة السيمبتاوية :

١ - موسعة لحدقة العين ورافعة للجفن العلوى كما تسبب بروز العين للأمام ، إذ أن أعصاب هذا الجهاز تذهب إلى عضلات قزحية العين للتأثير على اتساع حدقة العين تبعاً لكمية الضوء ، فكلما ازداد الضوء كلما ضاقت الحدقة والعكس ، وهذه الحركة منعكسة لا إرادية لا شعورية ولكن من الغريب أنه يمكن بالإيجاء أثناء النوم الصناعى توسيع أو تضيق الحدقة ، فعندما يوحى المحرب بأن كمية الضوء قلت أو زادت فالفكرة الموحى بها تؤثر على الأعضاء الملساء غير الخاضعة للإرادة ، وأهمية ذلك أن الأفكار والمعاني والتصورات تؤثر فى العضلات الملساء وهذا هو أساس الطب السيكوسوماتى الذى يقول أن الأفكار والانفعالات تحدث تغيرات عميقة فى الأحشاء .

٢ - تزيد من سرعة ضربات القلب ومن قوته . ويوجد اتصال واضح بين أفكار وإرادة الفرد وحركات قلبه ، فأحياناً تزداد ضربات القلب وتشد قوتها عند التفكير فى حادث أو شخص معين .

٣ - تقلل من سرعة التنفس وتسبب ارتخاء عضلات الشعب الهوائية .

٤ - تسبب ارتخاء عضلات الأمعاء فى الوقت ذاته تسبب انقباض عضلاتها العاصرة ، فالجهاز السيمبتاوى وظيفته تعبئة الطاقة الجسمية لمواجهة الطوارئ فنجد فى عماية الخوف تعطيل عملية الهضم والإفراز نظراً لأن الطاقة مهيئة للدفاع ولمواجهة الخطر ، وأحياناً يسبب الانفعال المستمر والقلق الدائم إمساكاً مزمناً نظراً للارتخاء المستمر للقولون وعدم استطاعته إفراز الفضلات .

٥ - ارتخاء عضلات المثانة وانقباض عضلاتها العاصرة وصعوبة التبول .

٦ - انقباض عضلات حويصلة الصفراء .

٧ - تنبيه عضلات الرحم ويؤدى الانفعال الشايد أحياناً إلى الإجهاض

نظراً لتقلص وانقباضات عضلات الرحم مما يؤدي إلى طرد الجنين .
٨ - انقباض عضلات الأوعية الدموية لذلك يرتفع ضغط الدم فيها
ولذلك فهناك علاقة بين الانفعال وارتفاع ضغط الدم مما أدى إلى اعتبار
هذا المرض سيكوسوماتيا .

٩ - تنبيه بعض غدد الجلد ، وانقباض عضلات جذور الشعر مما
يسبب وقوف الشعر في حالات الخوف والفرح ، كذلك انقباض الأوعية الدموية
السطحية مما يسبب شحوب اللون عند الخوف ، وكذلك العرق البارد نظراً
لانسحاب الدم من هذه المنطقة فتقل سخونة الجسم ، كذلك تكف الغدد
اللعابية عن الإفراز فيحدث جفاف في الفم ، وتنبه الغدد الدرقية فيزيد
إفراز الدموع عند الانفعال سواء في الحزن أو الضحك الشديد .

١٠ - تنظيم وصول هرمون الإدرينالين للجسم من خلال تنبيه الغدة
فوق الكلوية ، والادرينالين ينشط الكبد ويولد المادة السكرية فيعطى إحساساً
بزيادة القوة والنشاط ولكن يعقبا إحساس بالتعب .

١١ - انقباض عضلات الأوعية الدموية لأعضاء التناسل ، مما يسبب
الضعف الجنسي وعدم القدرة على الانتصاب وسرعة القذف ، والخوف والقلق
هما أهم أسباب العنة الجنسية نظراً لتنبيه المجموعة السيمبتاوية .

المجموعة الباراسيمبتاوية

Parasympathetic System

تنشأ من منطقتين ضبقتين :

- (١) علوية من المخ المتوسط والنخاع المستطيل .
- (ب) من الأعصاب الأمامية العجزية ٢ ، ٣ وربما الرابع أحياناً .

٤١

وهي غنية جداً بفروعها العديدة التي توزعها لمعظم أجزاء الجسم وكل أعضائه .

وتتخذ مسارات أعصاب هذه المجموعة طريقاً مختاراً لها ، وبذلك نجد أليافها بصحبة :

- ١ - العصب الدماغي الثالث .
- ٢ - العصب الدماغي السابع .
- ٣ - العصب الدماغي التاسع .
- ٤ - العصب الدماغي العاشر (الحائر)
- ٥ - العصب الدماغي الحادى عشر .
- ٦ - العصب الأمامى العجزى الثانى والثالث وربما الرابع .

عمل المجموعة الباراسمبتاوية :

تعمل أعصاب هذه المجموعة عكس ما تعمله الأعصاب السيمبتاوية ، والمنبه الذى ينبه إحدى المجموعتين يسبب تهدئة أو توقف الأخرى عن العمل وأهم عملها :

- ١ - قابضة لحدقة العين وخافضة للجفن العلوى .
- ٢ - تقلل من سرعة ضربات القلب .
- ٣ - تزيد من سرعة التنفس مع قبض عضلات الشعب الهوائية .
- ٤ - تغذى غشاء اللسان بألياف للتدوق وألياف لاستلوار إفرازه .
- ٥ - تقبض المرئ والمعدة والأمعاء الدقيقة .
- ٦ - تدر إفراز المعدة والبنكرياس وتسبب تنبهاً بسيطاً لإفراز الكبد .
وحويصلة الصفراء .
- ٧ - تغذى الغدد اللعابية .

٨ - تقبض عضلات المثانة مع ارتخاء عضلتها العاصرة وتؤدي إلى كثرة التبول .

٩ - تسبب إرتخاء أوعية أعضاء التناسل وتوسيعها خاصة أوعية القضيب أو البظر وبذلك تسبب الانتصاب .

يتضح من هذا ومن المقارنة بين المجموعة السيمبثاوية والباراسيمبثاوية أن الحالة السوية السليمة هي حالة التوازن بينهما أى التوازن بين تأثيريه والاستجابة ، ويوجد أفراد يكون لديهم السيمبثاوى أو الباراسيمبثاوى = راسمى وسمى الأول Sympatheticotonic وأطلق على الثانى Vagotonic ويتميز الشخص الأول بسرعة النشاط وزيادة الحركة ، ويستيقظ بسرعة ويبدأ نشاطه مباشرة ، ويميل للانفعال السريع ، أما الشخص الثانى فيميل إلى البطء فى الحركات ويحتاج لفترة طويلة ليتقل من النوم إلى الصحو .

الهيپوثلاموس

« المهاد التحتانى »

Hypothalamus

إزداد الاهتمام العلمى بهذا الجزء من المخ فى السنوات الأخيرة نظراً لحوية الهيپوثلاموس فى وظائفه المتعددة واتصالاته المتشابكة بأجزاء المخ المختلفة . وقد كان الاهتمام موجهاً منذ سنوات لعلاقته بالغدة النخامية وبالتالي تأثيره على الغدد الدرقية ، والأدرينالية ، والجنسية ، ولكن تشعبت وظائفه الآن وأصبح خاصة للمتخصصين فى مجال سلوك الإنسان ذا أهمية بالغة ولهذا السبب أفردت للهيپوثلاموس هذه الصفحات .

ويقع الهيپوثلاموس فى الدماغ المتوسط أو ما يسمى بالمخ العميق ويتكون من مجموعات من الخلايا تسمى الأنواء الهيپوثلاموسية ، وهذه المجموعات محددة

تحديداً واضحاً في الحيوانات ولكنها في الإنسان أقل تحديداً وأكثر انتشاراً إلا في بعض الأنواع مثل فوق البصرية أو المجاورة للبطينات الخية ، أو الأجسام الحلمية ، كذلك يزيد انتشار هذه الخلايا تعقيداً عندما يتضح لنا أن الخلايا العصبية تختلف تكوينها في هذه الأنواع ، ويستقبل أو يرسل الهيبوثلاموس الألياف العصبية من عدة أجزاء من المخ بحيث ترتبط وظيفته بعدة عمليات حيوية في الجسم .

ويتصل الهيبوثلاموس من خلال دورته الدموية بالفص الأمامي للغدة النخامية والتي تأخذ غذائها الدموي من خلال الدورة الدموية للهيبوثلاموس ومن ثم كان التأثير الواضح على هذه الغدة .

ونستطيع أن نعدد وظائف الهيبوثلاموس المختلفة كالتالي :

١ - التحكم في وظائف الفص الخلفي للغدة النخامية :

أثبتت التجارب المختلفة على أن هرموني الفص الخلفي للنخامية

١ - هرمون رافع الضغط Vasopressor

ب - هرمون معجل الولادة Oxytocin

تفرزهم الأنواع فوق البصرية وجارات البطينات في الهيبوثلاموس وتفر هذه الهرمونات في المحاور المتصلة بين الهيبوثلاموس والفص الخلفي للغدة النخامية . ويعني ذلك أن الغدة النخامية تعمل كمخزن لهذه الهرمونات التي تفرز بواسطة الهيبوثلاموس وكان الاعتقاد سابقاً أن هذه الهرمونات تفرز بواسطة النخامية . فإذا استئصلنا الفص الخلفي للغدة النخامية فلن يحدث أكثر من نقص مؤقت في كمية هرمون رافع الضغط . ولكن إذا حططنا الأنواع السابق ذكرها في الهيبوثلاموس فسيحدث مرض السكر الكاذب (ديابيطس تفه) . ويتحكم في إفراز هذا الهرمون من الهيبوثلاموس التغيرات الدموية في الضغط التناضحي (Osmotic pressure) .

٢ - التحكم في وظائف الفص الأمامى للغدة النخامية :

دلت التجارب الحديثة أن الهيبوثلاموس يفرز هرمونات عصبية تمر من خلال الأوعية البابية الى الفص الأمامى للنخامية مما يؤدي إلى إفراز هرمونات النخامية المختلفة ، وقد سميت هذه الهرمونات بالعوامل الهيبوثلاموسية المطلقة Hypothalamic releasing factors وهى تؤدي إلى إطلاق وإفراز هرمون مغذى الدرقية ، ومغذى الادرينالية ، ومغذى التناسلية ، وهرمون النمو - ومثير القتامين ، أما في حالة هرمون البرولاكتين (مدر اللبن) ، فالهيبوثلاموس له تأثيره المانع لإفرازه من خلال عامل هرمونى يثبط من إدراره ، وقد يؤدي نقص أو فقد إفراز العوامل الهيبوثلاموسية المطلقة إلى نقص في وظائف النخامية ، وفي حالة البرولاكتين يؤدي إلى عدم انتظام إدرار اللبن

٣ - التحكم في وظائف الجهاز العصبي اللاإرادي :

(السيمبثاوى - الباراسيمبثاوى)

يعتبر الهيبوثلاموس المركز الأعلى الذى يتحكم في الجهاز العصبي اللاإرادي ويثير جزئيه السيمبثاوى والباراسيمبثاوى ، ومن خلال اتصالات الهيبوثلاموس بالقشرة المخية ومراكز الانفعال نجد أنه مركز التعبير عن الانفعال حيث أن السلوك الانفعالى بكل مظاهره ما هو إلا إثارة للأعصاب السيمبثاوية والباراسيمبثاوية والذى يتحكم فيها الهيبوثلاموس ، وقد سبق تفسير الوظائف المختلفة للجهاز العصبي اللاإرادي .

٤ - التحكم في إفراز الماء (الهرمون المضاد لإدرار البول)

Antidiuretic Hormone

يفرز القوس الخلفي للنخامية زيادة عن الهرمون معجل الولادة ، هرموناً آخر يسمى بالمضاد لإدرار البول ويساعد على إمتصاص الماء من الكلية وبالتالي نقص كمية البول ، حسب حاجة الجسم للماء ، وفي حالة نقص هذا الهرمون يزيد إفراز البول بكميات هائلة تصل الى ١٠ - ١٥ لترًا في اليوم ويؤدي ذلك مرض السكر الكاذب Diabetes Insipidus ، ويوجد نظريتان ، النظرية الأولى تقول أن هذا الهرمون يفرز من القوس الخلفي للنخامية تحت تأثير منبهات عصبية من الهيبوثلاموس ، والنظرية الثانية تؤكد أن هذا الهرمون يفرز من الأنواء فوق البصرية من الهيبوثلاموس ويمر من خلال السيلات العصبية إلى النخامية وهنا تصبح الغدة النخامية مخزنًا لهذا الهرمون تفرزه أو تمتصه حسب حاجة الجسم .

ويتأثر إفراز هذا الهرمون بالضغط التناضحي Osmotic pressure في الدم ، فإذا زاد هذا الضغط في الأوعية الدموية بالهيبوثلاموس كما مثلاً في حالات الجفاف (الأماهة) Dehydration فستستجيب الأنواء فوق البصرية وتفرز كميات أكثر من الهرمون المضاد لإدرار البول ، ويحدث العكس إذا زادت كمية الماء في الجسم ، ويقل الضغط التناضحي فينقص إفراز الهرمون لكي يفرز الجسم الماء الزائد .

٥ - التحكم في شهية الأكل (مراكز الجوع والشبع)

وضع من التجارب المختلفة أن إصابة الهيبوثلاموس تؤدي إلى اضطرابات في شهية الأكل: تصيب للفرد بالسمنة أو النحافة المرضية ، فأى آفة في الأنواء البطنية الأنسية في الهيبوثلاموس تؤدي إلى زيادة واضحة في الشهية ، أما إذا

أصاب الآفة الأنواء الجانبية فيزهد الفرد عن الطعام ويصاب بالحنافة المفرطة مما جعل العلماء يقسمون هذه الأنواء إلى «مركز» ، «الشعب» ، «مركز للجوع» .

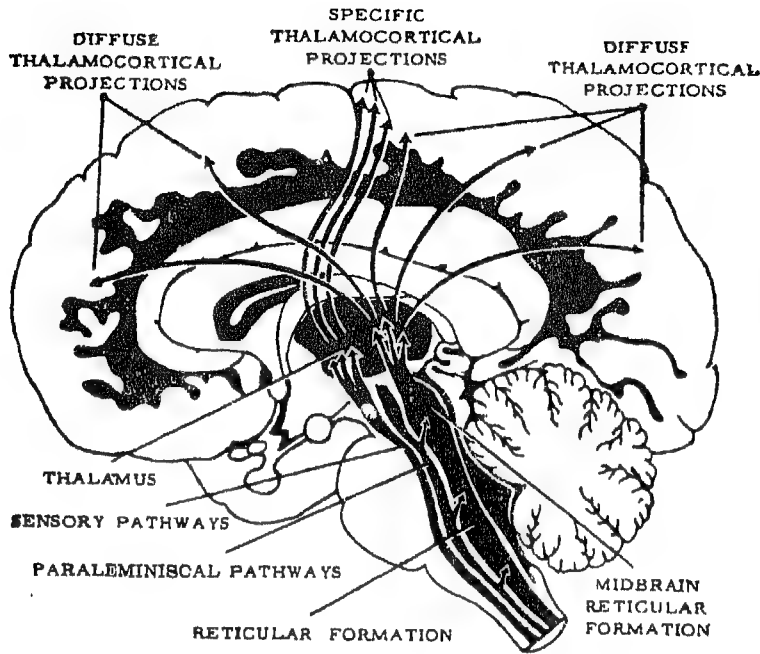
٦ - التحكم في درجة حرارة الجسم :

إذا حدث تلف في الهيپوثلاموس لا يستطيع الجسم المواظبة على درجة حرارة موحدة ، ويبدو أن بعض خلايا الهيپوثلاموس حساسة لدرجة حرارة الدم ، البعض لزيادة الحرارة والآخر لقلّة الحرارة ، ومن ثمّ يستطيع الهيپوثلاموس التحكم في عمليات توزيع الحرارة ، وزيادة العرق ، الارتجاف . . إلخ ، حتى يستطيع الجسم الإبقاء على درجة حرارة واحدة .

وإذا أصيب الجزء الأمامى من الهيپوثلاموس بآفة ما سواء ورم ، نزيف جلطة . . إلخ ، فهذا يفقد الفرد قدرته على تكيف درجة حرارته مع درجة حرارة البيئة التي يعيش بها ، وهنا يصاب بارتفاع حاد في درجة الحرارة تنتهى بالوفاة إن لم تتخذ الإجراءات اللازمة .

٧ - التحكم في النوم واليقظة :

يلعب الهيپوثلاموس دوراً هاماً في التحكم في اليقظة والنوم وذلك بوصفه التشريحي الجزء العلوى من التكوين الشبكي ، وسنفسر في الفصل الخاص بالنوم والأحلام أن حالة اليقظة تحتاج لنشاط وحيوية مستمرة في التكوين الشبكي الصاعد للقشرة المخية . وأن أى أسباب كيميائية أو مرضية تؤثر في التكوين الشبكي تؤدي إلى الخمول والنعاس والنوم ، فإذا حدث تلف في الجزء الخلفى من الهيپوثلاموس وهو الجزء الأعلى من التكوين الشبكي أصيب الفرد بدرجة من النوم العميق المستمر ، وهذا ما يحدث عندما تصيب الحمى المخية منطقة الهيپوثلاموس .



شكل (١٧) التكوين الشبكي

٨ - التحكم في ضغط الدم :

يؤثر الهيبوثلاموس في تنظيم عملية ضغط الدم وذلك من خلال تأثيره على انقباض أو اتساع الأوعية الدموية من نفوذه على الجهازين السمبثاوى والباراسمبثاوى ، وانقباض الأوعية يؤثر على الكلية ويجعلها في حالة نقص أكسيجيني جزئي مما يؤدي إلى إفراز هرمون « رينين » Renin الذي يرفع ضغط الدم ، كذلك يلعب الهيبوثلاموس دوراً من خلال تأثيره على نخاع الغدة الادرينالية وإفراز هرموني الادرينالين والموورأدرينالين وأيضاً نفوذه على قشرة الغدة الادرينالية والتغيرات الناتجة عن كمية الصوديوم والماء في الجسم وتأثير ذلك على ضغط الدم .

٩ - التحكم في السلوك الانفعالى :

تسرى في الفصل الخاص بفسولوجية الوجدان أن جميع النظريات العلمية المفسرة للإنفعال تؤيد الدور الخطير الذى يلعبه الهيبوثلاموس في السلوك الانفعالى وهنا يجب التفرقة بين الشعور الانفعالى وهو هذا الاحساس الغامض العميق الذى يصعب وصفه بالكلمات في حالات الخوف والقلق والفرع والاكتئاب ومركزه القشرة المخية خاصة في الجهاز الطرفى أو الهامشى ، والسلوك الانفعالى وهو ما يظهر على الفرد أثناء الانفعال من سرعة ضربات القلب ، إحمرار في الوجه ، جفاف الحلق ، إرتجاف الأطراف ، العرق .. إلخ . وهذا التعبير عن الانفعال من وظائف الهيبوثلاموس من خلال نفوذه على الجهاز العصبى اللارادى .

١٠ - التحكم في بعض عمليات التذكر والتعلم :

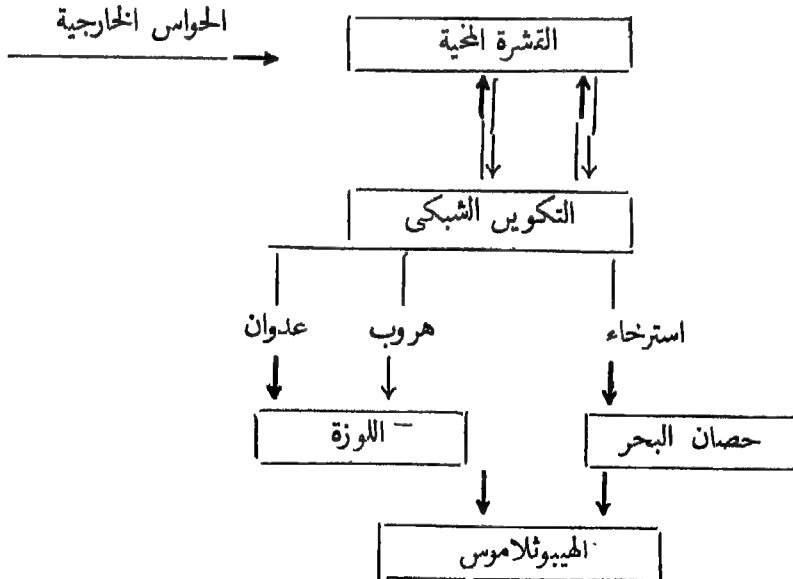
تؤيد التجارب الحديثة أهمية الدور الذى يلعبه الهيبوثلاموس في عملية التذكر والتعلم ، خاصة الذاكرة للأحداث القريبة . أى أن قدرة الفرد على التعلم وتذكر الحوادث التى حدثت اليوم أو أمس تصاب بالاختلاط إذا -تحدث تلفاً خاصة في الجزء الخلفى من الهيبوثلاموس ، بل أن الأمراض المعروفة بفتقد الذاكرة للأحداث القريبة مثل مرض كورساكوف أو مرض فرنيك خاصة في مدمنى الكحول ، أثبت التشريح المجهرى أن التلف والضمور المسبب للنسيان في هذه الأمراض موجود في الأجسام الحليمية في الهيبوثلاموس والمنطقة المجاورة لها ، كذلك أيدت أبحاث الإثارة والكف الكهربائي في الهيبوثلاموس سواء في الحيوان أو الإنسان أهمية هذا الجزء من المخ في عمليتي التذكر والتعلم .

١١ - التحكم في الجنس :

يعتقد البعض في وجود مركزاً للجنس في الهيبوثلاموس ، وأخيراً أجريت بعض العمليات الجراحية في تعطيل الانواء البطنية في الهيبوثلاموس إما كهربائياً أو كيميائياً في بعض المنحرفين جنسياً ذوى الشبق الشديد الذى يؤدي بهم أحياناً إلى الإغتصاب ، وقد نشر الجراح الألماني أبحاثه على هؤلاء المرضى وكيفية تحكمهم في رغباتهم الجنسية بعد العملية مما جعله يؤمن أن أحد المراكز الهامة في إثارة الرغبة الجنسية هو الهيبوثلاموس ، كذلك أجريت أخيراً أبحاثاً عن إثارة الحاز في المخ وهو الفاصل بين فصى المخ ووجد في المرضى الرجال أو النساء الوصول إلى النشوة الجنسية واللذة القصوى بعد إثارة هذه المنطقة والتي لها اتصال بمنطقة حصان البحر في الجهاز الطرفى وكذلك بالهيبوثلاموس مما يؤيد وجود منطقة في المخ للتحكم في الإثارة والرغبة والاندفاع الجنسي .

١٢ - التحكم في السلوك العدوانى :

إذا حاولنا تصور كيفية السلوك الإنسانى والمسارات العصبية الخاصة بهذا السلوك ، لوجدنا أن ممر السلوك كالاتى :



وهنا نجد أن الحواس الخارجية تصل عن طريق المسارات المساعدة المختلفة إلى القشرة المخية التي بينها وبين التكوين الشبكي تغذية استرجاعية مستمرة ، ومن التكوين الشبكي تمر السيالات العصبية إلى منطقتين « اللوزة » Amygdala وحصان البحر « Hippocampus » واللوزة مهبة لعمليات الدفاع والعدوان والهروب والعنف ، أما حصان البحر فيعطى إشارات استرخائية ، وكل من هذه المثيرات العدوانية والاسترخائية تنتج إلى الهيبيوثلاموس . وهنا يقوم الهيبيوثلاموس بدور خطير في تعديل وتنظيم وتوزيع الأوامر الصادرة من اللوزة وحصان البحر حسب حاجة الجسم ، وإعطاء الأوامر بالتالي للجهاز السمبثاوي أو الباراسمبثاوي لوظائفهما المختلفة ، ونجد أن كل العقاقير التي تقلل من نشاط أو إثارة اللوزة تسبب استرخاء وتكون مضادة للقلق والخوف ، ولذا تنتج الأبحاث الآن في إيجاد العقار المناسب الذي يستطيع الحد من نشاط اللوزة دون التأثير على مراكز المخ المختلفة ، ومن ثم سيكون العقار الأمثل لعلاج حالات القلق النفسى .

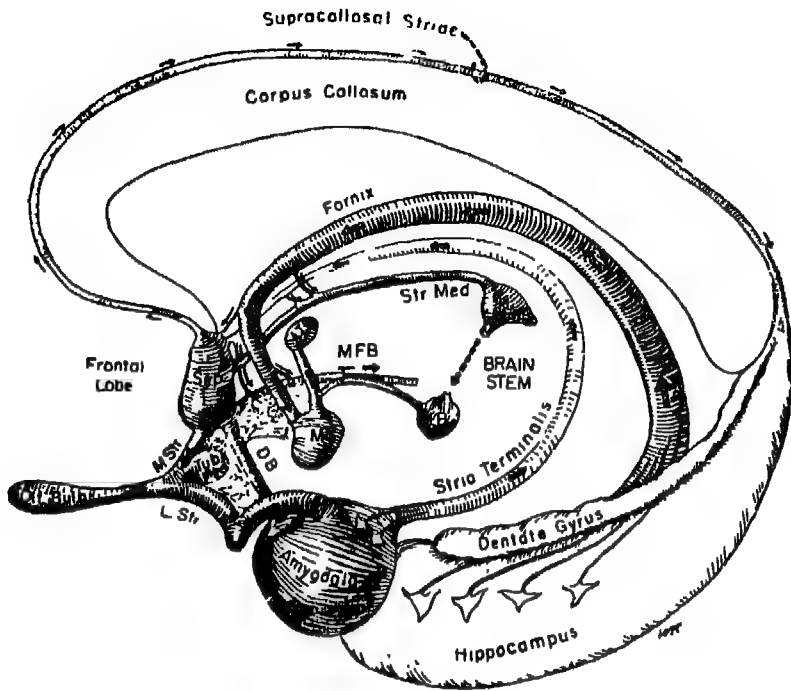
الجهاز الطرفي

Limbic System

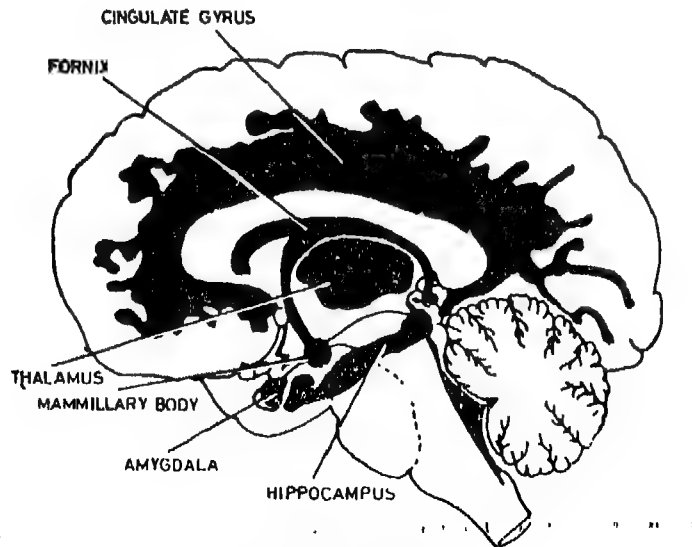
يشمل هذا الجهاز عدة تلافيف في المخ ومراكز هامة تنبع في السطح الأنسى لفص الصدغى ، ويختلف بعض العلماء في شمول هذا الجهاز ولكن تتفق الغالبية على أنه مكون من :

١ - حصان البحر : Hippocampus وله علاقة واضحة وهامة بتخزين الذاكرة الدائمة ، وقد أوضحت التجارب العلمية أن أى تلف في تلفيف حصان البحر في فص المخ يؤدي إلى اضطراب شديد في ذاكرة الحوادث القريبة دون تغيير في التركيز ، الذكاء ، المنطق أو المهارات اليدوية .

٥١



شكل (١٨) الجهاز الطرفي



شكل (١٩) الجهاز الطرفي

ويبدو أن تلفيف حسان البحر يلعب دوراً هاماً لتكامل تذكر الأحداث القريبة ، كذلك وجد أن هذا المركز في المخ له علاقة بدرجة الانتباه في الفرد ، وأن له تأثير كنى مع التكوين الشبكي في مسألة اليقظة والانتباه ، يزيد على ذلك نفوذه مع الحاجز المخي على الهيپوثلاموس في منع وكف استجابات التلـب والقلق مما يؤدى إلى نبضات استرخاء للهيپوثلاموس .

٢ - اللوزة Amygdala : وهى مجموعة من الأنواء تقع في الجزء الأمامى من القرن السفلى للبطين الجانبي في السطح الأنسى من الفص الصدغى ، ولها وظيفتها في التحكم في الاستجابات العدوانية ، ولها اتصالاتها العصبية بالوظائف الحركية والحسية في الجسم ، مع تأثيرها غير المباشر على الهيپوثلاموس والغدة النخامية والهرمونات مما يجعل لها دوراً في نوعية وأهمية المواد المختزنة في التذكر .

٣ - الحاجز Septum ونحن لانعنى هنا الحاجز الشفاف فقط الذى يملأ الفراغ بين القرن الأعظم Corpus callosum والقبة Fornix ، ولكن هذا الجزء من الأنواء الحاجزية الموجودة تحت القرن الأعظم على السطح الأنسى للفص الجبهى ، ويقوم الحاجز بوظيفته كالجهاز العلوى من التكوين الشبكي فيؤثر على درجة الوعى والنوم كذلك يؤثر على التحكم في الانفعالات من خلال اتصالاته بحصان البحر واللوزة .

٤ - الهيپوثلاموس : وقد سبق الكلام عنه بالتفصيل .

٥ - بعض الأنواء في الثلاموس (المهاد) خاصة الأمامية والأنسية الخلفية .

٦ - غطاء المخ المتوسط Tegmentum مع التكوين الشبكي .

٧ - أجزاء مختلفة من القشرة المخية خاصة الفص الصدغى ، القشرة الجبهية الأمامية Fronto-orbital ، التلفيف الحزامى Cingulate gyrus والفص الكثرى (pyriformi)

ولقد كانت الفكرة المنتشرة منذ فترة أن الجهاز الطرفي تقع وظيفته الأصلية في الشم ، ثم أضيف إلى الشم ، السلوك الانفعالي الأساسي ، ثم بدأ الاقتناع في أهميته في التقنين السامى للعواطف ، لكن وضح الآن وظائفه المتعددة حسب مكوناته التشرىحية السابق ذكرها ، وإذا أردنا إيضاح الموضوع بطريقة غير دقيقة فتلفيف حصان البحر يثبت أنماط التذكر ، واللوزة تجدد نوعية وماهية هذه الأنماط التذكيرية التي يجب الاحتفاظ بها ، والتكوين الشبكي في تنظيم وترتيب وتوزيع هذه العمليات ، ويبدو أن الجهاز الطرفي يعمل كوحدة مترابطة لاختيار السلوك المناسبة للمؤثرات المختلفة ، فالقشرة الحية تختص بالعمليات المعقدة المركبة ، بينما الجهاز الطرفي يعمل على تكامل وترابط هذه العمليات وينظم هذه العملية التكوين الشبكي .

الفصل الثالث (*)

الحواس في حياتنا اليومية

١ - البصر : شروط الرؤية : (١) تميز الشيء عن الأرضية ، (٢) تباين اللون ، (٣) تباين النصوص ، (٤) الحجم ، (٥) الانفراد ، (٦) زاوية اتجاه النظر ، (٧) مدة الملاحظة ، (٨) الضوء - العين : تركيبها ووظيفتها - كيف ترى العين . ٢ - إدراك البعد الثالث وتقدير المسافة : (١) الحجم ، (٢) المنظور الخطي ، (٣) الإيهام والوضوح ، (٤) اللون (المنظور الهوائي) ، (٥) التوسط ، (٦) الضوء والظل ، (٧) الحركة ، (٨) تكيفات هندسية ، (٩) تلاق العيين ، (١٠) اختلاف البصرين - إدراك الحركة وتقدير السرعة . ٣ - الإبصار الليلي : الخلايا المخروطية والخلايا العصوية - كيف ترى العين في الظلام - تكيف العين للظلام - أثر التغذية على الإبصار الليلي . ٤ - اللون : خصائص الضوء : (١) الصيغة ، (٢) نصوص اللون ، (٣) إشباع اللون - الألوان الأولية والألوان المركبة - مزج الألوان - تكيف العين - الصور اللاحقة - العمى اللوني . ٥ - السمع : المنبه السمعي - تحليل الصوت - كيف تسمع الأذن - تحديد أماكن الصوت - إدراك الكلام - حجب الصوت . ٦ - الشم : عضو حاسة الشم .

١ - البصر

يعتبر البصر أهم وسيلة للاتصال بين الإنسان وبين العالم الخارجى ، فالبصر يدرك الإنسان الأشياء الخارجية ، ويميز أشكالها وأحجامها وألوانها وأبعادها . وبذلك يستطيع الإنسان أن ينظم أفعاله وحركاته بما يتلاءم مع حاجاته المختلفة ، وبما يتفق مع مقتضيات البيئة المحيطة به .

شروط الرؤية :

للرؤية شروط عديدة يجب أن تتوفر لكي تتم الرؤية بوضوح . ويمكن تقسيم هذه الشروط إلى نوعين . النوع الأول هو الشروط الخارجية المتعلقة بخصائص الشيء المرئى من شكل وحجم ولون ، والعلاقة بينه وبين الأرضية التى يبدو عليها ، وشدة الضوء وطريقة توزيعه وزاوية سقوطه . والنوع

لثاني هو الشرط الفسيولوجية المتعلقة بطبيعة العين : وليست الشروط الخارجية في الواقع مستقلة عن الشروط الفسيولوجية ، بل إن العلاقة بينها وثيقة جداً . وإنما تحدث الرؤية نتيجة التفاعل بين هذه الشروط جميعها .
وستنصر الكلام فيما يلي على الشروط الخارجية للرؤية الواضحة :
أما الشروط الفسيولوجية فسنعرض لها فيما بعد عند كلامنا عن تركيب العين ووظيفتها .

١ — تميز الشيء عن الأرضية :

إذا نظرت إلى السماء الصافية الخالية من الضباب والغيوم ، أو نظرت إلى الأرض الفضاء المنبسطة أمامك الخالية من الأشجار والمباني ، لشاهدت امتداداً متشابهاً لا تستطيع أن تميز فيه شيئاً معيناً . فإذا حلقت طائرة في السماء ، أو مرت سيارة على الأرض الفضاء ظهرت لك الطائرة أو السيارة واضحة جلية ، لأنها تبدو لك ذات شكل خاص متميز عن بقية المكان . ويعرف المكان المتشابه الذي يبدو فيه شيء معين بالأرضية background . وكل شيء يبدو واضحاً متميزاً فوق الأرضية يمكن رؤيته بسهولة . فإذا تشابه الشيء والأرضية التي يبدو عليها تعذر تمييزه وصعبت رؤيته . وتسهل رؤية الأشياء إذا كانت لها أشكال معينة وحدود واضحة تنصل بينها وبين الأرضية . فإذا لم يكن للأشياء شكل معين ، ولم تكن لها حدود واضحة تعذر تمييزها والتأكد من حقيقتها .

٢ — تباين اللون :

وتباين لون الشيء عن لون الأرضية يعين على تمييزه . فمن السهل قراءة الحروف السوداء على ورق أبيض ، ولكنه من الصعب قراءة الحروف الصفراء على ورق أبيض . ومن المستحيل قراءة الحروف السوداء على ورق أسود ، أو الحروف الصفراء على ورق أصفر . ومن السهل رؤية

الفرد الذى يرتدى ملابس فاتحة فى مكان قائم اللون نسبياً ، ولكنه من الصعب رؤية الفرد الذى يكون لون ملابسه مشابهاً للون المكان .

٣ — تباين النصوص :

يبدو الشيء الحالك اللون أشد وضوحاً إذا كان على أرضية فاتحة . ويبدو الشيء الفاتح اللون أشد وضوحاً إذا كان على أرضية حالكة . فإذا وقف فرد أمام جدار أبيض فإنه يبدو أمامه واضحاً بدياً .

٤ — الحجم :

ترى العين الأشياء الكبيرة أوضح مما ترى الأشياء الصغيرة . فقراءة الحروف الكبيرة مثلاً أسهل من قراءة الحروف الصغيرة . فإذا كان عمل الفرد يستلزم إطالة النظر فى أشياء دقيقة فعليه الاستعانة بنظارات مكبرة . ويصغر حجم الشيء ببعده عن الإنسان . ولذلك تستعمل النظارات المكبرة للتحقق من الأشياء البعيدة .

٥ — الانفراد :

الشيء المنفرد المنعزل عن بقية الأشياء أسهل للرؤية من الأشياء المتجاورة المتلاصقة . فالمصنع المقام على ضاحية المدينة أوضح لطائرات العدو لأنه يبدو منعزلاً عن بقية الأبنية .

٦ — زاوية اتجاه النظر :

إذا وقع الشيء على زاوية قائمة من اتجاه نظرك كان أكثر وضوحاً لك من الشيء الذى يقع على زاوية حادة من اتجاه نظرك . ولذلك كانت القراءة أسهل لك وأريح لعينيك إذا حملت الكتاب بين يديك ، أو أسندته على شيء آخر بحيث تكون صفحة الكتاب على زاوية قائمة من اتجاه نظرك . أما إذا طرحت الكتاب على المكتب ، فإن قراءته تكون أصعب عليك ،

وأشقى لعينيك . ولهذا السبب أيضاً كانت قراءة الإعلانات المكتوبة على سطح الأرض أشقى كثيراً من قراءة الإعلانات على لوحات مرتفعة على مستوى يوازي مستوى النظر .

٧ — مدة الملاحظة :

تتوقف درجة وضوح الشيء أيضاً على طول مدة الملاحظة . فإذا طالت المدة التي تستطيع فيها ملاحظة الأشياء أمكنك تمييزها بوضوح . وعامل الوقت هام في قيادة السيارات ، إذ ترجع أغلب حوادث التصادم إلى قصر مدة الملاحظة .

٨ — الضوء :

والضوء من أهم الشروط اللازمة للرؤية ، إذ لا تستطيع العين رؤية الأشياء في الظلام . وأحسن ضوء هو ضوء النهار أو الضوء الصناعية التي تشبه ضوء النهار في التركيب واللون . والضوء الضعيف معيق لوضوح الرؤية ، ويدفع العين إلى شدة التحديق وكثرة الرمش ، وفي هذا مشقة مضرة بالعين . والضوء الشديد جداً مضر أيضاً بالعين لأنه يسبب السدر (الزغلة) . فمن الواجب أن يعمل الإنسان تحت ضوء كاف مريح للعين ، ويستطيع كل إنسان أن يميز بالتجربة الشخصية بين الضوء المريح للعين وبين الضوء المجهد لها .

ولتوزيع الضوء في الغرفة التي تعمل فيها أهمية في وضوح الرؤية . فيجب أن تحتاط من وقوع الضوء على عينيك مباشرة ، فإن ذلك مسبب للسدر الذي يؤذي العين ، ويمنع من الرؤية الواضحة . ومن الواجب أن ينظم توزيع الضوء في الغرفة بحيث يقع الضوء على العمل الذي تقوم به ، وعلى جميع أنحاء الغرفة التي تكون في مجال البصر . فقد دلت الأبحاث على ازدياد الرؤية وضوحاً بإضاءة المكان المحيط بمكان العمل إضاءة تساوى تقريباً

الإضاءة المسلطة على العمل أو تقل عنها قليلا . ولكن لا يجب أن تزيد عنها بأى حال من الأحوال . فإذا جعلت الضوء مسلطاً على عملك فقط وتركت بقية الغرفة مظلمة ضعفت حدة رؤيتك . وإذا جعلت الضوء في بقية الغرفة أشد من الضوء الذى تسلطه على عملك ضعفت حدة رؤيتك أيضاً ، وكان ذلك سبباً للسدر .

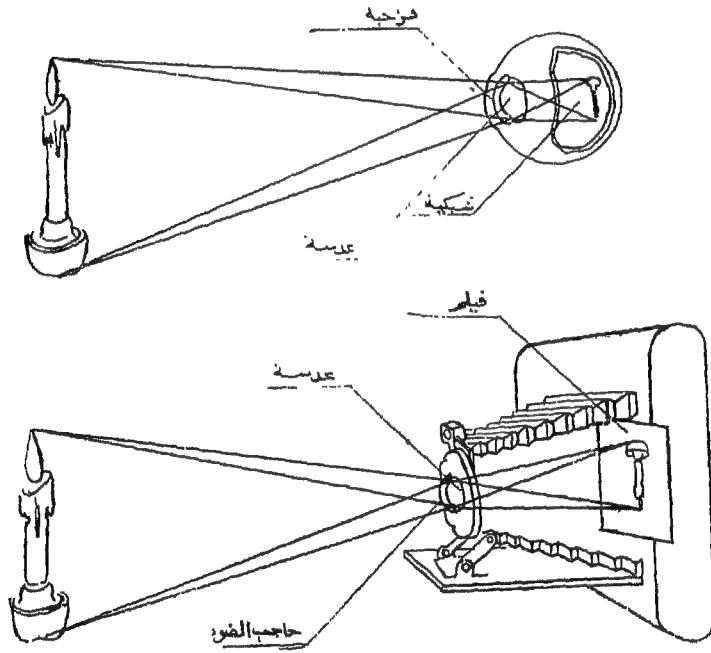
وللاتجاه الذى يأتى منه الضوء أهمية خاصة في التحقق من الأشياء : فلقراءة الكتب والخرائط ، ولرؤية الأشياء المسطحة على العموم يحسن أن يسقط الضوء رأسياً عليها (أى يكون على زاوية قائمة منها تقريباً) . فإذا كنت جالساً وكان وضع الكتاب في يدك مائلا بحيث يكون على زاوية قائمة من اتجاه نظرك فإنه يحسن أن يأتى الضوء من خلفك ، وبحيث لا تسقط الظلال على صفحة الكتاب أو الخريطة . أما إذا أردت التحقق من الأقمشة والسجاجيد والنقرش والأرقام البارزة والنماذج الرملية أو أى شيء آخر خشن الملمس ، أو متعرج السطح ، فيحسن أن يأتى الضوء من أحد الجانبين ، وبحيث يكون مصدر الضوء قريباً من مستوى السطح الذى تنظر إليه . وذلك لأن الضوء العالى يجعل هذه الأشياء المختلفة السطح تبدو جميعها مستوية الانبساط تقريباً فلا تستطيع تمييز الفروق بينها تمييزاً واضحاً . ولكنك تستطيع أن تميز بينها بوضوح إذا سقط عليها الضوء من الجانب ، إذ تعينك الظلال التى تكونها الأجزاء البارزة من السطح ، كفتل النسيج البارزة مثلاً ، على رؤية الفروق بينها . ولهذا السبب كان الطيارون يفضلون القيام بأعمال الاستكشاف في الصباح المبكر أو بعد الظهر حينما تكون الشمس مائلة وظلال الأشياء طويلة ، وذلك مما يعينهم على التحقق من مراكز الأعداء .

العين : تركيبها ووظيفتها :

العين الإنسانية آلة دقيقة التركيب . وفائدتها في حياة الإنسان لا تقدر بثمن . وهى شديدة الحساسية للضوء ، إذ تستطيع في ليلة حالكة أن ترى

..شعلة الكبريت على بعد عشرة أميال . وهى أيضاً شديدة الحساسية لتمييز الأشياء الدقيقة .

وتشبه العين آلة التصوير من وجوه عديدة (انظر شكل ٢٨) . فى آلة التصوير شريط حساس هو الفيلم تنطبع عليه صور الأشياء . وكذلك توجد بالعين طبقة حساسة تسمى الشبكية تنعكس عليها صور المرئيات ، و.آلة التصوير فتحة يمكن توسيعها وتضييقها عند الحاجة لضبط كمية الضوء



شكل ٢٨ - رسم يبين أوجه الشبه بين العين الإنسانية وبين آلة التصوير

اللازمة لالتقاط الصور . وكذلك توجد بالعين فتحة هى إنسان العين تتسع وتضيق من تلقاء نفسها تبعاً لكمية الضوء ودرجة سطوعه : وكمية الضوء ودرجة السطوع عاملان هامين فى حدوث الرؤية الواضحة : وإنسان العين هو الآلة التى تقوم بالإشراف على الضوء الذى يمر بالعين ، فلا تسمح بالمرور إلا للقدر اللازم لوضوح الرؤية . فإذا كان الضوء كثيراً أو شديداً السطوع انقبض إنسان العين وضاق فلا يمر به إلا قدر ضئيل من الضوء .

فإذا كنت تقرأ كتاباً تحت نور ساطع انقبض إنسان عينك جداً . وإذا نظرت من نافذة غرفتك إلى أشياء الخارجية تحت نور القمر اتسع إنسان عينك . كثيراً (تصبح مساحته نحو أربعة أضعاف مساحته الأولى) حتى يسمح لكمية كبيرة من الضوء الضعيف (نحو أربعة أضعاف الكمية السابقة) بالمرور إلى شبكية العين لكي تستطيع رؤية الأشياء .

واستمرار القراءة تحت ضوء شديد السطوع مدة طويلة يسبب استمرار انقباض إنسان العين . وفي هذا إجهاد للعين ، وقد ينشأ عن ذلك الصداع . وتصغر حدة إنسان العين تدريجياً مع الكبر ، وينتج عن ذلك أن كمية الضوء التي يمكن أن تمر بإنسان العين تقل مع تقدم السن . وكذلك تضعف مع تقدم السن قدرة إنسان العين على التكيف بتغيير مساحته تبعاً لكمية الضوء الخارجى وشدة سطوعه . ولذلك كان الشيوخ في حاجة إلى ضوء ساطع للرؤية بوضوح نتيجة لصغر مساحة إنسان العين الذي يصاحب الشيخوخة . ولهذا السبب كان الشيوخ ضعيفي الرؤية في الظلام .

وللعين مثل آلة التصوير عدسة تقوم بتركيز أشعة الضوء على الشبكية . غير أن عدسة آلة التصوير تحتاج دائماً إلى ضبط بوسائل ميكانيكية ، فتقرب العدسة من الفيلم أو تبعد عنه تبعاً لبعد الشيء الذي يراد تصويره . أما عدسة العين فتقوم بضبطها عضلات متصلة بها تقوم بتغيير شكلها تبعاً لبعد الأشياء المرئية . فإذا نظرت العين إلى أشياء بعيدة ارتخت هذه العضلات ، وانبسطت العدسة ، وارتاحت العين تبعاً لذلك . أما إذا نظرت العين إلى أشياء قريبة ، انقبضت هذه العضلات ، وانبعجت العدسة ، وتغير مركز بؤرتها بما يلائم التحديق في الأشياء القريبة . وتغير شكل عدسة العين وتغير مركز بؤرتها تبعاً لتغير بعد المرئيات يتم بطريقة أوتوماتيكية وفي سرعة تتراوح بين ثانية وثلاث ثوان .

وتكرار تحويل البصر بسرعة بين الأشياء البعيدة والأشياء القريبة يجهد-

للعين لاضطرار عضلات عدسة العين إلى الانقباض والارتخاء باستمرار - وإطالة النظر إلى الأشياء القريبة - كمطالعة كتاب أو خريطة - مجهود للعين أيضاً ، إذ تضطر عضلات العدسة إلى الاستمرار في الانقباض مدة طويلة ، ولذلك كانت القراءة المتواصلة تسبب الصداع أحياناً . ويحس أن تقوم بين فترة وأخرى برفع نظرك عن الكتاب (أو الآلة) وتنظر إلى الفضاء لكي تعطى عضلات العدسة فرصة للارتخاء والراحة :

ويؤثر الكبر في عدسة العين فتصبح أقل مرونة ، وتضعف قدرتها على التغيير ، ويصبح التحديق في الأشياء القريبة أكثر صعوبة . ولذلك نشاهد أنه إذا اقترب الإنسان من من الجسمين صعبت عليه رؤية الأشياء القريبة ، وأصح في حاجة إلى استعمال النظارات إذا كان عمله يستلزم التحديق في أشياء قريبة .

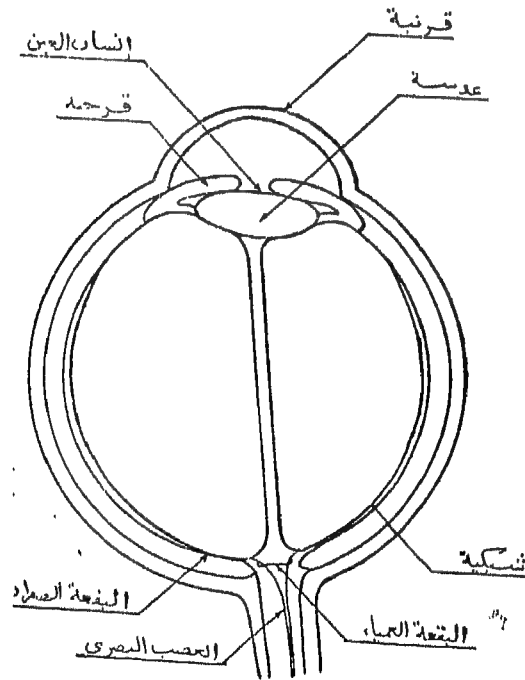
كيف ترى العين :

ترى العين صور المرئيات بما ينعكس عنها من أشعة ضوئية . وتمر الأشعة الضوئية أولاً خلال القرنية ، وهي غلاف شفاف يغطي الجزء الخارجى من العين (انظر شكل ٢٩) . ثم يمر الضوء خلال إنسان العين ، ثم خلال العدسة التى تقوم بتركيز الأشعة الضوئية على منطقة خاصة من الشبكية تسمى البقعة الصفراء ، وهي مركز الرؤية الواضحة .

تظهر صور المرئيات في الشبكية مقلوبة كما تبدو الصور مقلوبة على فيلم آلة التصوير . والشبكية غشاء رقيق يغطي السطح الداخلى لكثرة العين ، وهو يحتوى على خلايا عصبية حساسة . وهذه الخلايا على نوعين : عصوية الشكل rods ، وغروطية الشكل cones : وتوجد في البقعة الصفراء خلايا

مخروطية فقط . وتوجد في المنطقة التي تحيط بها خلايا مخروطية وعصوية ، وكلما ابتعدنا عن البقعة الصفراء قلت الخلايا المخروطية ، وكثرت الخلايا العصوية . وترى العين الصور المنعكسة على البقعة الصفراء بوضوح وجلاء ، أما الصور المنعكسة خارج هذه المنطقة فتراها العين أقل وضوحاً .

يحدث الضوء في سطح الشبكية انفعالا كيميائياً يؤثر في نهايات الخلايا العصبية الموجودة هناك ، فتنبعث منها انفجارات كهربائية متتالية تمر خلال العصب البصري بسرعة ١٤٠ أو ١٥٠ ميلاً في الساعة . وتنتهي هذه الانفجارات الكهربائية في المركز البصري في المخ حيث يحدث الإبصار .



شكل ٢٩ - قطاع أفقي للعين الإنسانية

ومع أن صور المرئيات تظهر مقلوبة على الشبكية كما ذكرنا من قبل ، إلا أن المخ يدركها سوية كما هي في الخارج . ويقع مركز الإبصار في مؤخرة

الرأس ، ولذلك كانت إصابة مؤخرة الرأس خطراً على البصر . وقد يفقد الشخص بصره كلية إذا أصيب في مؤخرة رأسه إصابة بليغة .

٢ - إدراك البعد الثالث

وتقدير المسافة

للأجسام أبعاد ثلاثة : الطول والعرض والعمق . الطول هو امتداد الجسم أعلى وأسفل . والعرض امتداده يميناً ويساراً ، والعمق امتداده أماماً وخلفاً . والمسافة نوع من البعد الثالث ، إذ تختلف مسافة الشيء عنك باختلاف وضعه في المكان أماماً وخلفاً .

وتستعين العينان في إدراكهما للمسافة والعمق ببعض العلامات أو الدلالات المستمدة من منظر المراتب ومظهرها ، ومن نسبة موضع بعضها إلى بعض في المكان . وتعرف هذه الدلالات بالدلالات البصرية ، وهما تستعينان أيضاً ببعض الخصائص المتعلقة بوظيفتهما ، وهي تعرف عادة بالدلالات الفسيولوجية .

ويلزم لإدراك البعد الثالث إدراكاً دقيقاً مشترك العينين معاً في الإبصار ، ومع أن العين الواحدة تستطيع أيضاً إدراك البعد الثالث ، إلا أن إدراكها له إدراك ناقص محدود . ويمكنك أن تقارن الفرق بين إدراك العينين معاً للبعد الثالث وبين إدراك العين الواحدة له بالفرق بين رؤية المنظر الطبيعي كما يبدو لك في الطبيعة ، وبين رؤيته كما يبدو لك مرسوماً على لوحة فنان ، يرسم الفنان صور الأشياء المجسمة على لوحة ذات بعدين فقط هما الطول والعرض ، ويظهر الفنان البعد الثالث في لوحاته بالاستعانة ببعض الحيل والوسائل الفنية كتوزيع الضياء والظلال ، وتغيير أحجام الأشياء ، فيجعلها صغيرة إذا أراد أن تبدو لك بعيدة ، ويجعلها كبيرة إذا أراد أن تبدو لك

قريبة : وهو كذلك : إليك فكرة المسافة بتغيير اللون ، وطمس التفاصيل الدقيقة ، أو باقتطاع جزء من الشيء ليبدو لك كأنه محجوز وراء شيء آخر ، وتذكر العين الواحدة البعد الثالث بالاستعانة بنفس هذه الوسائل التي يستخدمها الفنان . أما إذا اشتركت العينان معاً في الإبصار فإنهما تستطيعان إدراك البعد الثالث إدراكاً مجسماً كما يبدو في الطبيعة ، وهو إدراك أكمل كثيراً من إدراك العين الواحدة :

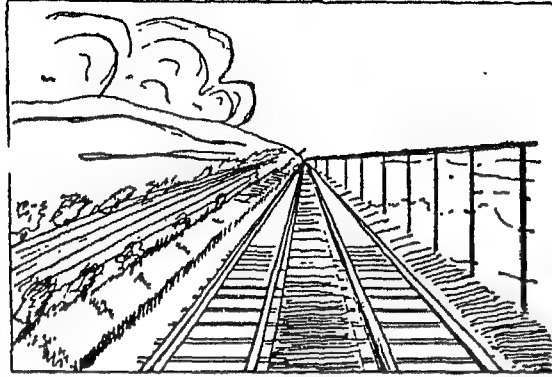
وسنذكر الآن كيف تدرك العين الواحدة البعد الثالث ، ثم نذكر بعد ذلك كيف تدركه العينان : يرى الرجل ذو العين الواحدة البعد الثالث بالاستعانة بسبع دلالات :

١ - الحجم :

كلما بعد الشيء عنك كان حجمه أصغر : فإذا كنت تعرف الحجم الحقيقي لشيء ما فإنك تستطيع تقدير بعده عنك تقديراً حسناً بملاحظة مقدار صغر حجمه . أما إذا كنت لا تعرف حقيقة حجم الشيء فقد تخبطي في تقدير البعد . فقد يخبطي الفرد في تقدير المسافة بينه وبين تل أو جبل إذا جهل حقيقة حجمه ، فيظن أنه سيصل إليه بعد مسير ساعة ، فلا يصله إلا بعد عدة ساعات .

٢ - المنظور الخطي linear perspective :

من العلامات التي تدل على المسافة صغر النسب بين الأشياء تدريجياً كلما ازداد بعدها عنك . فإذا نظرت إلى قضبان القطار وإلى أعمدة التلغراف المجاورة لرأيت أن القضبان تتقارب تدريجياً كلما ازداد بعدها . وكذلك ترى أعمدة التلغراف تأخذ في القصر تدريجياً كلما ابتعدت عنك . وهذا ما يسمى بالمنظور الخطي . انظر شكل ٣٠ :



(شكل ٣٠) المنظور الخطى

٣- الإيهام والوضوح (المنظور التفصيلى) :

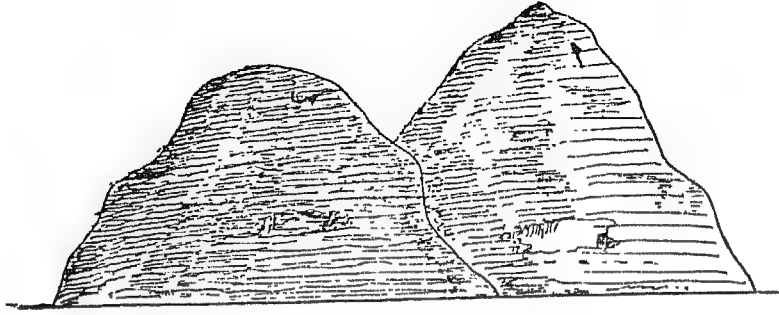
تبدو الأشياء البعيدة مبهمة مختلطة لأنه يتعذر عليك تمييز تفاصيلها . فإذا نظرت إلى شيئين بعيدين كتلين مثلاً فإنك تستطيع أن تعرف أيهما أبعد عنك إذا لاحظت أن التل البعيد يبدو لك أكثر إيهاماً وأقل وضوحاً .

٤- اللون (المنظور الهوائى) aerial perspective :

ويتغير أيضاً لون الأشياء ببعدها فتصبح أقرب إلى الزرقة ، وذلك لازدياد كميات الهواء التى تفصل بينك وبينها .

٥- التوسط :

يمكنك أيضاً أن تعرف أى الشيئين أبعد إذا لاحظت أن أحدهما يغطى جانباً من الآخر . فالشئ الذى يحجب جزءاً من الآخر لابد أن يكون أقرب إليك لأنه يتوسط بينك وبين ذلك الشئ الآخر . فالتل رقم (ب) أقرب إليك من التل رقم (١) فى شكل ٣١ .



شكل (٣١) المتوسط

٦ — الضوء والظل :

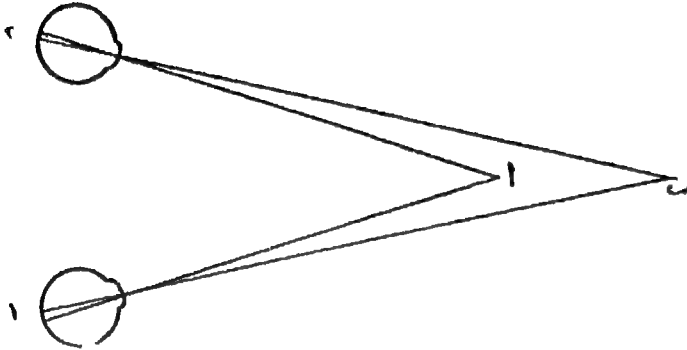
إن ملاحظة توزيع الضوء والظل على الأشياء مفيد جداً لإدراك بروز الأشياء وعمقها . فإذا كان مصدر الضوء من أعلى كما هو العادة وقع الضوء على أعلى الأشياء البارزة ، وسقط الظل إلى أسفل . ويحدث عكس ذلك في الأشياء المحفوفة كالحفر والخنادق ، فيبدو الضوء أسفل ، ويبدو الظل أعلى ، وإذا كان مصدر الضوء مائلاً كالشمس أثناء الصبح أو بعد الظهر ، وقع ظل الأشياء البارزة إلى الناحية المقابلة لناحية الشمس ، ووقع ظل الأشياء المحفوفة في ناحية الشمس .

وإذا بدا لك الشيء كله كأنه ظل ، فهو عدة أشياء متجاورة قليلة الارتفاع عن الأرض كعدة شجيرات متجاورة مثلاً . أما إذا لم يكن هناك ظل إطلاقاً ، فهو شيء منبسط على سطح الأرض .

٧ — الحركة :

إذا نظرت إلى شيئين بعيدين وتعذر عليك معرفة أيهما أقرب وأيهما أبعد ، تحرك بضع خطوات إلى اليمين أو إلى اليسار . فالشيء البعيد يبدو كأنه يتحرك معك ، والشيء القريب يبدو كأنه يتحرك إلى الجهة المضادة . ويتبين لك ذلك إذا نظرت إلى شكل ٣٢ . فإذا تحركت العين إلى اليمين (وضع أ) ،

فإن ب تبدو إلى يمين أ . أما إذا تحركت العين إلى اليسار (وضع ٢) فإن ب تبدو إلى يسار أ .



(شكل ٣٢) إذا تحركت العين تحرك الشيء البعيد في اتجاه حركة العين ، وتحرك الشيء القريب إلى الجهة المضادة

ويظهر لك ذلك بوضوح إذا نظرت من نافذة قطار إلى أعمدة التلغراف المجاورة ، فإنك تراها تتحرك إلى الجهة المضادة لحركة القطار ، بينما يبدو لك التل البعيد وقرص الشمس كأنهما يتحركان في اتجاه حركتك .

وهذه الدلالات السبع التي سبق ذكرها دلالات بصرية مستمدة من مظهر الأشياء المنظورة ، ومن نسبة بعضها إلى بعض في المكان . أما الدلالات الأخرى التي سنذكرها فيما بعد فهي دلالات فسيولوجية مستمدة من عمل العين نفسها .

٨ — تكيف العدسة accommodation :

ذكرنا فيما سبق أن عدسة العين تغير بؤرتها تبعاً لاختلاف بعد المرئي عن العين . وتغيير بؤرة العدسة يتم كما ذكرنا بفعل عضلات خاصة تقوم بتغيير شكل العدسة على حسب بعد المرئي عن العين . فإذا نظرت العين إلى مرئي بعيد ارتخى هذه العضلات وأدى ذلك إلى انبساط العدسة ، أما إذا نظرت إلى مرئي قريب انقبضت العضلات وأدى ذلك إلى تكور العدسة وانحنائها .

وهذا التكيف الذى يحدث فى العدسة من العوامل المعينة على إدراك المسافة . ونحن لا نشعر فى الواقع بالتغير الذى يطرأ على العدسة ، كما لا نشعر بحركات ارتخاء وانقباض عضلاتها . والاستعانة بتكيف العدسة فى إدراك المسافة يتم بطريقة أوتوماتيكية بدون أن نشعر بها ، وذلك نتيجة لخبرتنا الطويلة المتكررة بهذه العملية .

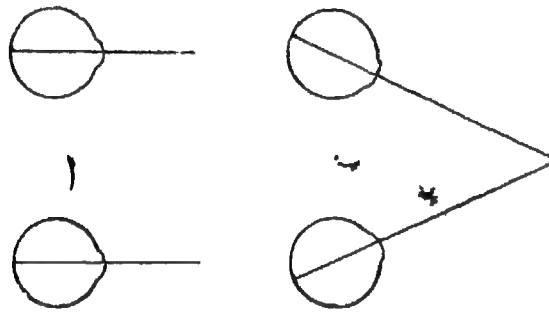
وهذه الدلالة قليلة الفائدة إذا لم تظم إليها بعض الدلالات الأخرى للمساعدة . فقد دلت التجارب على أن هذه الدلالة لاتعين على إدراك مسافة الأشياء التى يزيد بعدها عن ستة أقدام إذا كان الإبصار بعين واحدة فقط ، وكانت الدلالات الأخرى المعينة لإدراك المسافة غير موجودة .

يستعين الرجل ذو العين الواحدة بهذه الدلالات الثماني السابقة فى إدراك البعد الثالث : وهو يستطيع أن يحسن إدراكه إذا حرك عينه ونظر إلى الأشياء من عدة زوايا مختلفة : وتستطيع أن تتحقق من ذلك بنفسك إذا وضعت يدك على إحدى عينيك ، ونظرت بعين واحدة إلى شجرة أمامك : ثبت عينك فى مكانها ولا تسمح لها بالحركة . إذا فعلت ذلك شاهدت أنه يصعب عليك أن تميز بين الأغصان والأوراق القريبة والبعيدة . حرك عينك الآن ، وانظر إلى أغصان الشجرة من عدة زوايا مختلفة ، ولاحظ أنك تستطيع الآن أن تميز أوضاع الأغصان والأوراق بسهولة . ارفع يدك عن عينك الأخرى ، ولاحظ أن إدراكك لأوضاع الأغصان والأوراق ولعمقها وبروزها قد تحسن كثيراً عما قبل .

وتستعين العينان فى إدراك البعد الثالث بجميع الدلات السابقة التى تستعين بها العين الواحدة . ولكنهما تمتازان بالاستعانة بالدلتين التاليتين اللتين لا تتوافران للعين الواحدة .

٩ — تلاقى العينين Convergence :

إذا نظرت العينان إلى شيء بعيد جداً كالأفق توازي خطا نظرها كما هو مبين برسم ١ في شكل ٣٣ . وإذا نظرت العينان إلى مرئى قريب فإنهما تنحرفان



(شكل ٣٣) اتجاه نظر العينين

في الرسم (١) يتجه نظر العينين إلى الأفق . وفي

الرسم (ب) يتلاقى نظر العينين على شيء قريب

قليلًا إلى الداخل لكي يتلاقى خطا النظر على المرئى كما هو مبين برسم ب في شكل ٣٣ . ويختلف مقدار انحراف العينين باختلاف بعد المرئى . ويمكنك أن تجرب ذلك بنفسك إذا رفعت إصبعك بعيداً عن عينيك . ثبته ، نذاك على إصبعك ثم قربه من عينيك رويداً رويداً ، ولاحظ حركات عينيك وهما يتابعان إصبعك ، ولاحظ أيضاً ما تبذله عضلات عينيك من مشقة إذا حددت في إصبعك وهو قريب من عينيك .

وتتلاقى العينين من الدلالات التي تستعين بها العينان على تقدير المسافة . ولست تحتاج في ذلك إلى الرؤية والتفكير ، بل إن عينيك لتدركان ذلك إدراكاً مباشراً وبدون وعى منك ، وذلك نتيجة لخبرتهما الطويلة في إدراك أبعاد الأشياء طوال حياتك .

ولا يستفيد الفرد من هذه الدلالة في إدراك المسافات الكبيرة ، وذلك

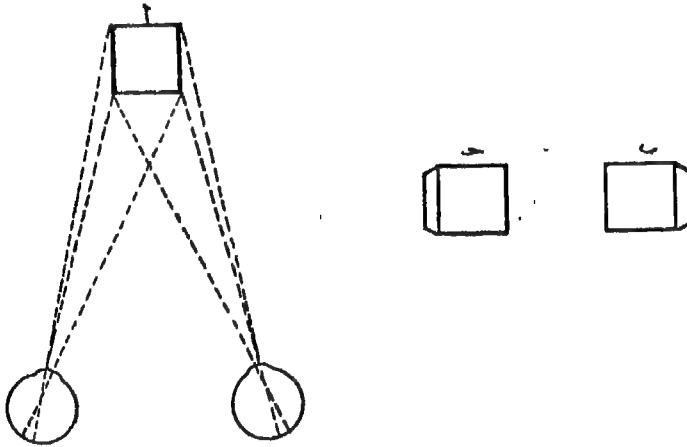
لأن العينين تكادان تكونان متوازيتين تقريباً إذا نظرنا إلى أبعد من خمسين أو ستين قدماً . ويرجع ذلك إلى صغر المسافة التي تفصل بين العينين . فلو كانت المسافة التي تفصل بين العينين أكبر ، لكانت نقطة تقاطع خطي النظر أبعد ، وكان إدراك مسافة الأهداف البعيدة أدق . وهذا هو في الواقع ما تقوم به النظارات المكبرة وآلات تحديد المدى التي يستخدمها الأفراد في رؤية الأشياء البعيدة .

١٠ — تزيح البصرين binocular parallax :

ولما كانت العينان متباعدتين ، وكان الإبصار بالعينين معاً يستلزم تلاقى نظر العينين على الشيء المرئي ، لزم أن تكون صورة المرئي التي تنعكس على شبكية العين اليمنى تختلف قليلاً عن صورته التي تنعكس على شبكية العين اليسرى ، وذلك لأن العين اليمنى تبصر من الجانب الأيمن للمرئي أكثر مما تبصر العين اليسرى ، وتبصر العين اليسرى من الجانب الأيسر للمرئي أكثر مما تبصر العين اليمنى . ويمكنك التحقق من ذلك إذا نظرت إلى أحد أصابع يديك اليمنى بإحدى عينيك مرة ، وبالعين الثانية مرة أخرى . كرر ذلك عدة مرات ، ولاحظ أن إصبعك يبدو لك كأنه يقفز يميناً ويساراً ، وأن عينك اليمنى ترى من الجانب الأيمن ومن الظفر جزءاً أكبر مما تراه العين اليسرى ، وأن العين اليسرى ترى من الجانب الأيسر للأصبع جزءاً أكبر مما تراه العين اليمنى . والاختلاف بين الصورتين اللتين تراهما كل من العينين اختلاف في العرض فقط لا في الطول . وتنعكس هاتان الصورتان المختلفتان على جزئين متناظرين من شبكتي العينين . وللصورة على الشبكية بعدان فقط هما الطول والعرض ، وليس لها عمق : فكيف يتم لنا إذن إدراك العمق ؟

نتنقل صورتنا المرئي من شبكتي العينين إلى المخ حيث تندمجان وتكونان

صورة واحدة للمرئى ، وباندماج الصورتين المختلفتين فى العرض يبدو المرئى مجسماً . وإله يمكنك أن تتحقق من ذلك إذا قمت بالتجربة الآتية :
ضع مكعباً على مائدة أمامك . انظر بعينك اليمنى فقط وارسم ما تراه على ورقة . ثم انظر إلى المكعب بعينك اليسرى فقط وارسم ما تراه أيضاً على نفس الورقة إلى يسار رسمك الأول . سترى عينك اليمنى من المكعب صورة ب فى شكل ٣٤ . وسترى عينك اليسرى صورة ج فى نفس الشكل ، لاحظ أن عينك اليمنى ترى جزءاً من جانب المكعب الأيمن ، ولكنها لا ترى شيئاً من الجانب الأيسر . ولاحظ أيضاً أن عينك اليسرى ترى جزءاً من جانب المكعب الأيسر ، ولا ترى شيئاً من الجانب الأيمن . ويتضح لك ذلك من خطى النظر فى رسم ١ من شكل ٣٤ .

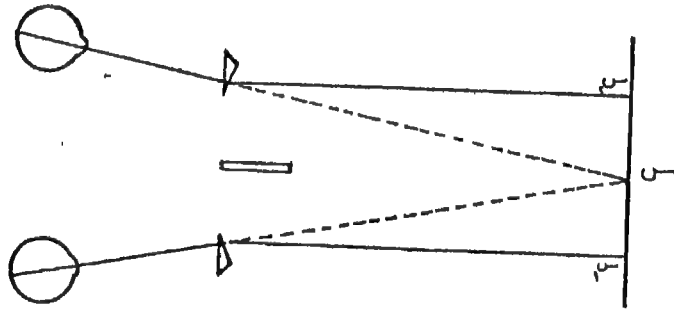


(شكل ٣٤) تزييح البصرين

يبين رسم (١) كيف ترى العينان صورتين مختلفتين للمكعب . ويبين رسم (ب) الصورة التى تراها العين اليمنى . ويبين رسم (ج) الصورة التى تراها العين اليسرى .

ضع ورقة صغيرة بين رسمى المكعبين ب ، ج وانظر إليهما بعينيك الاثنتين معاً . قرب الرسمين من عينيك تدريجياً حتى تصل إلى وضع لا ترى فيه عينك اليمنى إلا الرسم ب ، ولا ترى عينك اليسرى إلا الرسم ج ، ولاحظ أنك ترى الآن المكعب مجسماً يخيل إليك أنه بارز فوق "صفحة الورقة ،

وهذه هي فكرة النظارة المجسمة stereoscope التي تستخدم في المعامل.
السيكولوجية في الأبحاث المتعلقة بإدراك البعد الثالث . والنظارة المجسمة
مصنوعة بحيث تنظر إحدى العينين إلى صورة شيء ما ، وتنظر العين
الأخرى إلى صورة أخرى للشئ نفسه ملتقطة من زاوية مختلفة . ويفصل
بين الصورتين حاجز بحيث تنظر كل من العينين إلى إحدى الصورتين فقط .
ويوجد أمام العينين منشوران زجاجيان أو مرآتان تقومان بكسر الأشعة
الصادرة من الصورتين بحيث تقع الصورتان على جزئين من شبكيتي العينين
مماثلين للجزئين اللذين تقع عليهما صورتا المرئي الجسم فيما إذا نظرت إليه
العينان في الطبيعة . ففي النظارة المجسمة المدينة بشكل ٣٥ تبدو الصورتان
س١ وس٢ كأنهما شيء مجسم بارز تراه العينان في موضع س ، وهو موضع
تقاطع خطي نظر العينين . وإذا وضعت في النظارة المجسمة صورتين متماثلتين
تمام المائلة ونظرت فيها ، لم تر صورة مجسمة بل رأيت صورة مسطحة .



(شكل ٣٥) النظارة المجسمة

يكسر المنشوران الزجاجيان الموجودان في النظارة المجسمة الشعاعين الصادرين من
الصورتين س١ ، س٢ فتراهما العينان كأنهما شيء مجسم موجود في موضع س .

إدراك الحركة وتقدير السرعة :

يدرك الإنسان حركة الأشياء بإدراك تغيير وضعها في المكان . فإذا
نظرت إلى سيارة متحركة رأيتها تنتقل من مكان إلى آخر ، وهذا الانتقال
يجعلك تدرك حركتها . وإذا غيّر الشيء وضعه في المكان تغيرت العلاقة

بينه وبين جميع الأشياء الأخرى الموجودة في المكان ، وهذا مما يساعد أيضاً على إدراك الحركة . فإذا نظرت إلى السحب ورأيته تمر فوق القمر أدركت في الحال أنها تتحرك ، وتستطيع أيضاً أن تدرك حركة الطائرة إذا رأيته تمر فوق السحاب . فإذا كانت الطائرة والسحاب يسيران بسرعة واحدة وفي اتجاه واحد ، تعذر عليك إدراك حركة الطائرة :

ويستطيع الإنسان أن يدرك حركة الأشياء المقبلة أو المدبرة بما يطرأ عليها من تغير في الحجم والوضوح . فإذا راقبت سفينة مقبلة عليك من بعيد لاحظت أن حجمها يكبر رويداً رويداً ، وأن تفاصيلها تتضح شيئاً فشيئاً : وهذا يجعلك تدرك أن السفينة مقبلة عليك :

لا يرى الإنسان الحركة البطيئة جداً . فإذا نظرت إلى عقرب الساعات في ساعة يدك لم تستطع أن تدرك حركته . ولكي تستطيع أن تدرك حركة أى شيء يجب أن يكون متحركاً بسرعة أكبر من البوصة في الثانية على الأقل ، وذلك إذا كانت المسافة بينك وبين الشيء عشرة أقدام . ولا يمكنك أن تدرك حركة الشيء البعيد عنك إلا إذا تحرك بسرعة . فيجب أن تتحرك الطائرة التي على ارتفاع ١٠٠٠ قدم بسرعة ١٠٠ بوصة (٨,٣ قدماً) في الثانية على الأقل حتى تستطيع أن تدرك أنها تتحرك .

لا يرى الإنسان بوضوح الحركة السريعة جداً إذا كانت قريبة منه ؛ فأنت لا تستطيع أن ترى القذيفة التي تطلقها بندقيتك لأنها تمر في الهواء بسرعة فائقة . وتبدو الحركة السريعة من بعد كأنها بطيئة . ولذلك تبدو حركة الطائرة البعيدة عنك بطيئة . أما إذا حلت الطائرة على ارتفاع قليل رأيته تتحرك بسرعة شديدة .

٣ - الإبصار الليلي

تعتبر العين معدة بمجهازين للإبصار ، أحدهما خاص بالإبصار في الإضاءة الاعتيادية كضوء النهار وضوء المصابيح الكهربائية ، والآخر خاص بالإبصار

في الإضاءة الضعيفة جداً كضوء النجوم : وتوجد فروق وظيفية مهمة بين الإبصار النهاري وبين الإبصار الليلي .

الخلايا المخروطية والخلايا العصوية :

أمدتنا الأبحاث التشريحية بمعلومات هامة استطعنا على ضوءها تفسير الفرق بين الإبصار النهاري والإبصار الليلي . فقد دلت هذه الأبحاث على وجود نوعين مختلفين من الخلايا العصبية موزعين توزيعاً خاصاً على شبكية العين ، هما الخلايا المخروطية الشكل والخلايا العصوية الشكل . ويدل كثير من الأبحاث العلمية على أن الخلايا المخروطية الشكل هي التي تقوم بالإبصار النهاري ، وأن الخلايا العصوية الشكل هي التي تقوم بالإبصار الليلي .

وتوجد الخلايا المخروطية بكثرة وفيرة في البقعة الصفراء التي تسمى أيضاً حفرة الشبكية المركزية لأنها تشبه الحفرة ولأنها تقع في مركز الشبكية^(١) . ويقدر عددها في هذه المنطقة بحوالى ١٤٧٠٠٠ خلية في كل ملليمتر مربع . ويأخذ عدد الخلايا المخروطية يقل تدريجياً بالابتعاد عن البقعة الصفراء من جميع الجهات . ويوجد في الأجزاء المتطرفة من الشبكية عدد قليل جداً منها ، أما الخلايا العصوية فلا وجود لها في البقعة الصفراء . وهي توجد بقلّة في المنطقة التي تحيط بها مباشرة ، ثم يأخذ عددها في الازدياد تدريجياً بالابتعاد عن البقعة الصفراء من جميع الجهات حتى يكثّر عددها جداً على بعد نحو ٢٠ درجة منها (حوالى خمسة أو ستة ملليمترات) . ويقدر عددها في هذه المنطقة بحوالى ١٦٠٠٠٠ خلية في كل ملليمتر مربع ، ثم يأخذ عددها يقل تدريجياً فيما بعد هذه المنطقة :

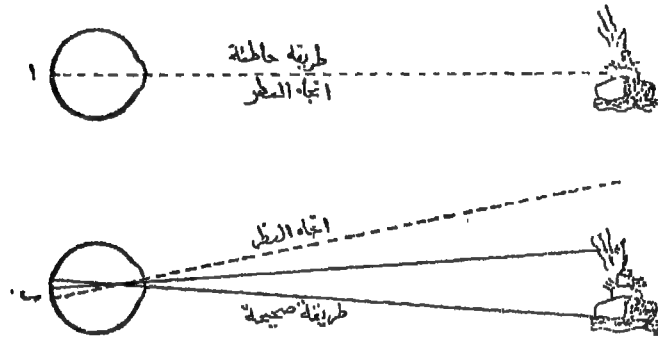
كيف ترى العين في الظلام :

ذكرنا فيما سبق أن الرؤية الواضحة الدقيقة تتم بانعكاس صورة المرئي

على البقعة الصفراء في مركز الشبكية حيث تكثُر الخلايا المخروطية . أما إذا انعكست صورة المرئي على جزء من الشبكية بعيد عن البقعة الصفراء حيث تقل الخلايا المخروطية ، فإن الرؤية تكون غير واضحة . وهذا صحيح إذا نظرت العين إلى المرئي في ضوء النهار ، أو تحت ضوء كاف من الأضواء الكهربائية . أما إذا نظرت العين إلى المرئي تحت إضاءة ضعيفة جداً لا تزيد عن كمية الضوء الذي يصل إلى الأرض من النجوم ، فإن ما يحدث يكون عكس ما تقدم . فإذا انعكست صورة المرئي على البقعة الصفراء في مركز الشبكية تكون الرؤية غير واضحة ، أما إذا انعكست صورة المرئي على جزء من الشبكية يبعد عن مركزها بحوالى خمسة أو ستة ميلليمترات ، وهو المكان الذى تكثُر فيه الخلايا العصبية ، فإن الرؤية تكون واضحة بجلية . والسبب فى ذلك هو أن الخلايا العصبية الموجودة بكثرة فى المنطقة المحيطة بمركز الشبكية أكثر حساسية للأضواء الضعيفة جداً من الخلايا المخروطية الموجودة بكثرة فى البقعة الصفراء فى مركز الشبكية . فإذا وجهت عينك مباشرة إلى شيء فى الظلام بحيث تسقط صورته على مركز الشبكية ، فإنك لا تستطيع أن ترى ذلك الشيء ، وذلك لأن مركز الشبكية خال من الخلايا العصبية الشديدة الحساسية للإشعاعات الضوئية الضعيفة . حرك عينك قليلاً بحيث تنظر إلى الشيء بجانب عينك ، وبحيث تسقط صورته بعيداً عن مركز الشبكية قليلاً ، تجد أنك تستطيع أن ترى الشيء بوضوح ، وذلك لوجود الخلايا العصبية بكثرة فى المنطقة التى تحيط بمركز الشبكية .

ومما تقدم تستطيع أن تستنتج أنك لا تستطيع أن ترى الشيء جيداً فى الظلام إذا نظرت إليه بعينيك نظرة مباشرة ، بل يجب عليك أن تحرك نظرك قليلاً إلى جانب الشيء بحيث تنظر إليه بجانب عينك ، وبذلك تستطيع أن تراه بوضوح . فإذا حاولت أن تنظر فى الليل إلى سفينة تمخر فى البحر ، فإنك إذا وجهت نظرك إليها مباشرة فستجد أنك لا تستطيع رؤيتها . حرك عينك إلى اليمين قليلاً ، أو إلى اليسار قليلاً ، ولاحظ أنك

تستطيع الآن أن ترى السفينة . ولا يجب أن تطيل التحديق إلى السفينة من جانب واحد ، لأنك إن فعلت ذلك تلاشت صورة السفينة من نظرك تدريجياً . بل يجب عليك أن تنظر إليها من أحد الجانبين برهة قصيرة ، ومن الجانب الآخر برهة أخرى ، ثم من أعلى ومن أسفل ، وكرر ذلك مرات . وهذه الطريقة تستطيع أن تبين شكل السفينة بوضوح . ويبين شكل ٣٦ : الطريقة الصحيحة لرؤية الأشياء في الظلام .



(شكل ٣٦) الرؤية في الظلام

يبين رسم (أ) أن النظر المباشر إلى الأشياء في الظلام طريقة خاطئة يجب تجنبها ،
ويبين رسم (ب) أن النظر إلى الأشياء بجانب العين هي الطريقة الصحيحة للإبصار الليلي .

تكيف العين للظلام :

لا يتم الانتقال من الإبصار النهاري إلى الإبصار الليلي فجأة بمجرد الانتقال من الضوء إلى الظلام بل يستغرق ذلك بعض الوقت . فإذا انتقلت من غرفة مضيئة إلى غرفة مظلمة فإنك لا تكاد بمجرد دخولك أن ترى الأشياء الموجودة فيها ، ثم لا تلبث الأشياء أن تتضح أمامك تدريجياً . والشخص الذي ينتقل من ضوء النهار الساطع في الخارج إلى داخل دار السينما المظلمة ، لا يستطيع بمجرد دخوله أن يرى المقاعد والأشخاص في الداخل ، ولا يستطيع أن يتبين طريقته ويكاد يتعثّر في مشيته . ولكن هذه الحالة لا تظل طويلاً ، إذ تأخذ حساسية العين للرؤية في الظلام تزداد شيئاً فشيئاً ، وتأخذ الأشياء في الظلام - أحياناً - أمام عينيه تدريجياً ، فيستطيع بعد مضي

بضع دقائق أن يتبين المقاعد الخالية وأن يتحقق من أوجه الناس . وتعرف زيادة حساسية العين لرؤية الأشياء في الظلام بتكيف العين للظلام .

وتحدث في عملية التكيف ثلاثة أشياء . فبمجرد الانتقال إلى مكان مظلم يتسع لإنسان العين ليسمح لكمية كبيرة من الأشعة الضوئية بالوصول إلى شبكية العين ؛ ثم تزداد حساسية الخلايا المخروطية قليلاً فيساعد ذلك على رؤية بعض الأشياء ؛ ثم تأخذ حساسية الخلايا العصبية بعد ذلك في الازدياد تدريجياً حتى تصل بعد حوالي ثلاثين دقيقة إلى درجة كبيرة جداً . وتقدر زيادة حساسيتها بحوالى عشرة آلاف مرة عما كانت عليه من قبل .

ويتوقف طول المدة اللازمة لتكيف العين تكيفاً تاماً على شدة الضوء الذى كانت العين معرضة له قبل الانتقال إلى الظلام ، وعلى طول تعرضها للضوء . فكلما زادت شدة الضوء أو طالت مدة تعرض العين له طالت المدة اللازمة لتكيف العين .

أثر التغذية على الإبصار الليلي :

تحتوى الخلايا العصبية ، وهى الخلايا التى ترى العين بها فى الظلام ، على مادة شديدة الحساسية للضوء تعرف بالرودوبسين rhodopsin أو الأرجوان البصرى visual purple ، وهى مركبة من البروتين ومادة أخرى تشبه فيتامين أ فى تركيبها الكيميائى .

يتحلل الرودوبسين من تأثير الضوء الشديد ، ولذلك كانت كميته فى الخلايا العصبية قليلة أثناء النهار ، وتزيد كميته أثناء الظلام . ويرجع الفضل فى مقدرة العين على التكيف للظلام إلى وجود هذه المادة الحساسة . وفيتامين أ أهمية كبيرة فى تكوين الرودوبسين . فإذا لم يحتو غذاء الشخص على الكمية الكافية من هذا الفيتامين قلت كمية الرودوبسين ، ونقص ذلك ضعف فى مقدرة الشخص على الرؤية فى الظلام . واستمرار نقص هذا الفيتامين مدة طويلة قد يؤدى إلى إصابة العين ببعض الأمراض كالرمد الحاف وقروح القرنية .

٤ - اللون

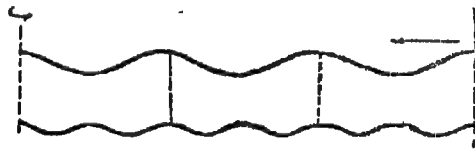
العين الإنسانية حساسة للضوء فقط . ونحن نرى الأشياء بسبب ما يصدر عنها أو ينعكس عنها من ضوء . وليس الضوء إلا إشعاعات كهربائية مغناطيسية صادرة عن شحنات كهربائية تنتقل في الفضاء بسرعة فائقة جداً (حوالى ١٨٦٠٠٠ ميلا في الثانية) . ويحدث إدراكنا للألوان نتيجة لتأثير هذه الإشعاعات الضوئية في عيوننا . ولما كانت خصائص الألوان التي ندركها متوقفة على خصائص الضوء المنعكس عن الأشياء على عيوننا ، فإنه يحسن بنا أن نعرف أولاً خصائص الضوء ، ثم نحاول أن نعرف بعد ذلك كيف تتوقف خصائص الألوان على خصائص الضوء :

خصائص الضوء :

للضوء خصائص ثلاث هي طول الموجة والشدة والتركيب :

١ - طول الموجة :

تختلف الإشعاعات الضوئية من حيث طول موجاتها (انظر شكل ٣٧) ، ويراوح طول موجات الضوء فيما بين ٤٠٠ و ٧٦٠ ميلليمترون تقريباً (١) :



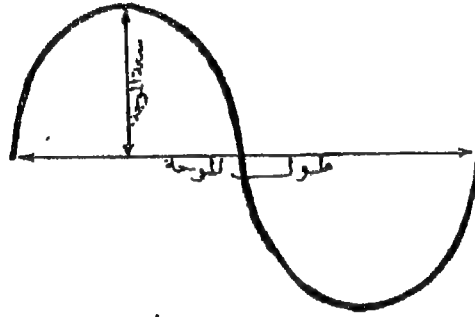
(شكل ٣٧) موجات الضوء الطويلة والقصيرة

و يابى طول الموجة كلما ضعف طول الموجة الدفلى . وبما أنها تنتقلان بسرعة واحدة من النقطة (أ) إلى النقطة (ب) ، فإن عدد الموجات القصيرة التي تصل إلى نقطة (ب) يبلغ ضعف عدد الموجات الكبيرة التي تصل إلى المكان في نفس المدة . فكلما قصر طول الموجة زاد عدد الموجات (أى زاد تردد الموجة) .

(١) الميلليمترون ، أى $\frac{1}{1000}$ من الميلليتر .

٢ - الشدة :

ويختلف الضوء أيضاً من حيث شدة طاقته (أى كميته) . فشدة الضوء الصادر من شمعة واحدة تقل كثيراً عن شدة الضوء الصادر من خمس شموع . وهذا الضوء الأخير يقل كثيراً عن ضوء المصباح الذي تبلغ شدته مائة شمعة . وإذا زادت شدة الضوء زادت سعة موجته كما هو مبين بشكل ٣٨ . وتناسب شدة الضوء المنعكس عن الأشياء مع شدة الضوء الساقط عليها .



(شكل ٣٨) العلاقة بين طول الموجة وسعتها

طول الموجة ثابت لا يتغير . أما سعة الموجة فتتغير تبعاً لشدة الضوء . فإذا اشتد الضوء زادت سعة الموجة ، وإذا ضعفت قلت سعتها .

٣ - التركيب :

يختلف الضوء أيضاً من حيث أنواع الموجات الداخلة في تركيبه . فقلد يكون الضوء مركباً من جميع أنواع الموجات ، أو يكون مركباً من نوع واحد منها أو من بعضها .

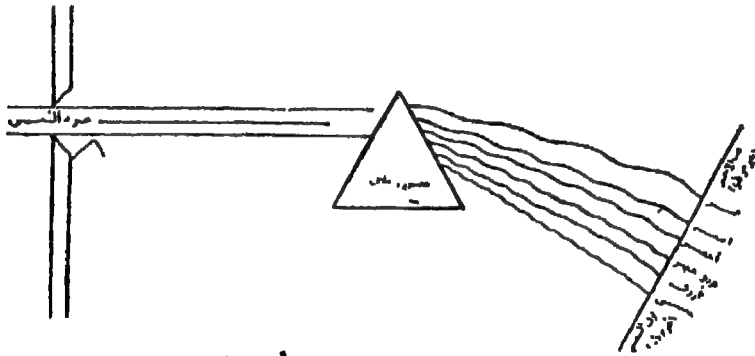
خصائص اللون :

وتتوقف على خصائص الضوء الثلاث السابقة خصائص اللون الثلاث المعروفة وهي الصبغة (أى نوع اللون) والنصوع والإشباع . ويجب أن نذكر هنا من الخلط بين خصائص الضوء وخصائص اللون . فليست الموجات

الضوئية ملونة ، ولكن اللون الذى ندركه إنما هو خبرة نفسية ناتجة عن تأثير الموجات الضوئية على جهازنا العصبى .

١ — الصبغة Hue :

إذا نظرت إلى ضوء الشمس أو إلى ضوء المصباح شاهدت لوناً أبيض تقريباً . وهذا الضوء الذى يبدو لك أبيض يحوى جميع أنواع الموجات الضوئية المختلفة . وأنت لا ترى هذه الموجات الضوئية المختلفة ، ولكنك تستطيع أن تثبت وجودها إذا ما سلطت بصيصاً من ضوء الشمس على منشور زجاجى ، إذ تشاهد انكسار الضوء إلى عدة ألوان مختلفة تعرف بالطيف الشمسى (انظر شكل ٣٩) . وليست هذه الألوان إلا الموجات المختلفة التى يتكون منها الضوء



(شكل ٣٩) انكسار الضوء إلى ألوان الطيف

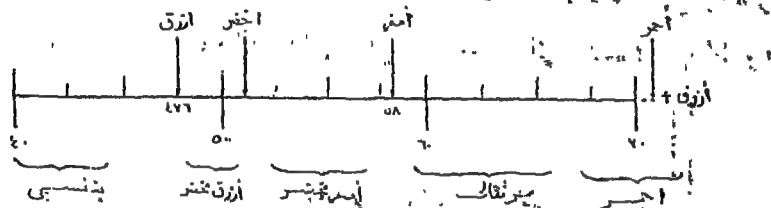
إذا مر ضوء الشمس بمنشور زجاجى انكسر الضوء إلى أنواع الموجات المختلفة التى ترى انعكاسها مكوناً لألوان الطيف .

الساقط على سطح المنشور . وإذا نظرت إلى ضوء ذى موجة واحدة لم تر إلا لوناً . وإذا اختلطت موجتان أو أكثر فإِنَّكَ لا ترى عدة ألوان بل لوناً واحداً تكون خاصيته مستمدة من خصائص الموجات الداخلة فى تركيبه . فنوع اللون الذى نراه يتوقف على نوع الموجات التى تتأثر بها العين ، ويقدر عدد الألوان التى يستطيع الإنسان تمييزها فى الطيف الشمسى بحوالى ١٥٠ لوناً ليست لها جميعاً أسماء معروفة .

وأشهر ألوان الطيف الأحمر والأصفر والأخضر والأزرق ، وهى ألوان

بسيطة مكونة من موجات متشابهة ؛ ثم البرتقالى ، والبنفسجى ، والأصفر : الأخضر ، والأزرق الأخضر وهى ألوان ثنائية مكونة من مزيج نوعين مختلفين من الموجات . وبين شكل ٤٠ العلاقة بين ألوان الطيف الشمسى وبين طول موجات الضوء .

وتبدون لنا الأشياء ملونة لأنها تمتص جزءاً من طاقة الضوء الساقط عليها . وتعكس الجزء الباقى الذى لم تستطع امتصاصه . وينتج من عملية الامتصاص هذه أن يكثر فى الضوء المنعكس بعض الموجات ويقل البعض الآخر تبعاً



(شكل ٤٠) علاقة ألوان الطيف الشئى بطول موجات الضوء . طول موجات الطيف الشمسى مينة بالملييمكرون . والألوان الأربعة المبينة فوق الخط ألوان بسيطة . أما الألوان الأخرى المبينة تحت الخط فهى ألوان ثنائية مكونة من مزيج نوعين مختلفين من الموجات

لطبيعة هذه الأشياء . وخصائص الموجات المنعكسة عن الأشياء هى التى تحدد لونها . ففى الضوء المنعكس عن أوراق الشجر الأخضر تكثر الموجات القريبة من منطقة الأخضر والأصفر من موجات الطيف الشمسى ، ولذلك تبدو لنا أوراق الشجر ذات لون أخضر مضرى . وكذلك يبدو لنا البرتقال برتقالى اللون لأنه تكثر فى موجات الضوء المنعكس عنه الموجات البرتقالية اللون . ويبدو الشئ أبيض إذا عكس جميع موجات الضوء ولم يمتص منها شيئاً .

ويمكنك تغيير لون الأشياء بتغيير لون الضوء المنعكس عنها . فإذا سلطت ضوءاً أخضر على البرتقال بدا لك أخضر اللون ؛ وإذا سلطت ضوءاً أصفر وضوءاً أحمر على شئ أبيض بدا لك برتقالى اللون ؛ وإذا نظرت إلى ذلك الشئ البرتقالى اللون خلال زجاج أحمر بدا لك الشئ أحمر اللون ، وذلك

لأن الزجاج يمنع اللون الأصفر من النفاذ خلاله ، فلا ترى عينك إلا اللون الأحمر ؛ وإذا نظرت إلى ذلك الشيء البرتقالى اللون خلال زجاج أزرق بدالك ذلك الشيء أسود اللون ، وذلك لأن الزجاج الأزرق لا يسمح اللونين الأصفر والأحمر بالنفاذ خلاله .

٢ — نصوع اللون Brilliance :

تتوقف درجة نصوع اللون على درجة شدة الضوء ؛ فقد يبدو لون غلاف الكتاب الأحمر ناصعاً (فاتحاً) أو حالكاً (غامتماً) تبعاً لشدة الضوء المنعكس عنه . وتستطيع أن تجرب ذلك إذا ما قربت غلاف الكتاب الأحمر اللون من ضوء المصباح ، فلنك ترى لونه يزداد نصوعاً . فإذا ما أبعدت الكتاب عن المصباح قل نصوع اللون ، وإذا نقلت الكتاب إلى بقعة مظلمة في الغرفة رأيت أن اللون الأحمر يبدو حالكاً .

ولا يتوقف نصوع لون الشيء على شدة الضوء المنعكس عنه فقط ؛ بل يتوقف أيضاً على شدة الضوء في المكان المحيط به . فاللون المتوسط النصوع يبدو شديد النصوع إذا وضعته على أرضية سوداء ، ويبدو حالكاً إذا وضعته على أرضية بيضاء . ويبدو الشيء المتوسط البياض شديد البياض على أرضية سوداء ، ويبدو رمادياً أو أسود على أرضية شديدة البياض . فالنسبة بين شدة الضوء المنعكس عن المرئ وبين شدة ضوء الأرضية (أو المكان المحيط بالمرئ) هي التي تعين درجة نصوع لون المرئ .

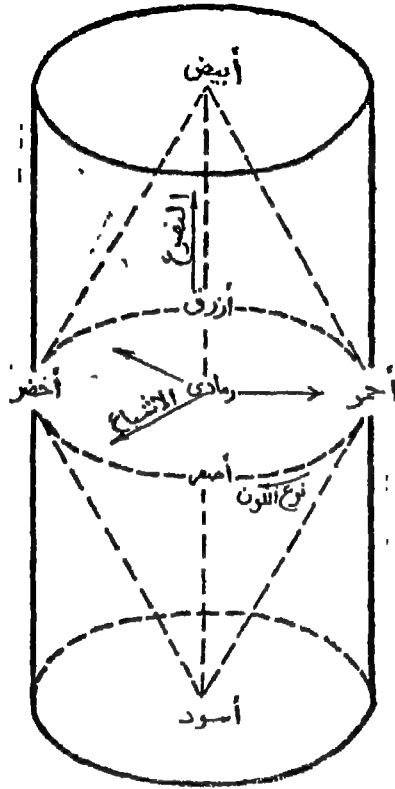
ولسلم النصوع ثلاثة ألوان هي الأبيض والرمادى والأسود . فإذا اشتد نصوع اللون قرب من اللون الأبيض . وإذا قل نصوعه قرب من اللون الأسود . وفيما بين الأبيض والأسود درجات عديدة من اللون الرمادى مثل الرمادى الفاتح والرمادى الخالك ؛

٣ — إشباع اللون Satiation :

تمتاز ألوان الطيف الشمسى بالصفاء والقوة والعمق أى بالإشباع اللوى و كل لون ناتج عن موجات متشابهة الطول يكون مشبعاً . أما إذا امتزجت عدة موجات مختلفة الطول فإن اللون الناتج عن المزيج يكون أقل إشباعاً من الألوان الداخلة فى تركيبه . وكلما زاد الاختلاف بين الموجات الممتزجة قل إشباع اللون الناتج عن المزيج : فاللون الأبيض غير مشبع لأنه مزيج من جميع الألوان . وإذا قلت درجة إشباع اللون الطيفى اقترب من اللون الرمادى ، واللون الرمادى عديم الإشباع . وفيما بين لون الطيف واللون الرمادى درجات عديدة من الإشباع تعرف بسلم الإشباع اللوى . وفى إمكانك تغيير درجة إشباع أى لون بإضافة اللون الرمادى إليه بالقدر المطلوب :

ويمكن ترتيب خصائص الألوان الثلاث وتوضيح علاقة بعضها ببعض فى شكل واحد يسهل الرجوع إليه عند الحاجة يعرف بالجسم اللوى تراه مبيّناً فى شكل ٤١ . يمثل محيط الجسم سلم أنواع اللون أو الصبغة . وتقع ألوان الطيف الشمسى على الدائرة الموضحة بالشكل . ويمثل المحور العمودى للجسم وهو الخط المار بالأبيض والرمادى والأسود سلم النضوج . وتمثل الخطوط الأفقية الواصلة من المحور العمودى إلى محيط الجسم سلم الإشباع اللوى . ولما كانت ألوان الطيف واقعة على محيط الجسم بعيدة عن المحور العمودى كانت هذه الألوان أكثر الألوان إشباعاً . وكلما ابتعد مركز اللون عن محيط الجسم وقرب من المحور العمودى قلت درجة إشباعه .

فالأبيض والأسود والرمادى هى الألوان الواقعة على المحور العمودى . ألوان غير مشبعة . ولما كانت الألوان الواقعة على الدائرة تقع فى منتصف المسافة بين الأبيض والأسود كانت هذه الألوان متوسطة النضوج . وكلما



(شكل ٤١) العلاقة بين خصائص الألوان

يمثل محيط المجسم سلم الصبغة . ويمثل المحور العمودى المار بين الأبيض والأسود والرمادى سلم النضوج . وتمثل الخطوط الأفقية الواصلة من المحور العمودى إلى محيط المجسم سلم الأشباع اللونى .

أقرب اللون من الأبيض زاد نضوجه ، وكلما اقترب من الأسود زادت حلكته . ولاحظ أنه كلما ازداد نضوج اللون أو زادت حلكته ابتعد مركز اللون عن محيط المجسم فقلت درجة إشباعه تبعاً لذلك . ويمكنك أن تعرف خصائص أى لون إذا ما حددت مركزه فى المجسم اللونى .

وليس العلاقة بين خصائص الضوء وخصائص اللون علاقة بسيطة كما يمكن أن يفهم من شرحنا السابق ، بل إن العلاقة بينهما فى الواقع علاقة

معقدة : فتختلف الصبغة مثلاً تبعاً لاختلاف طول الموجة كما ذكرنا سابقاً :
وقد تختلف الصبغة أيضاً إذا تغيرت شدة الضوء . فبتقليل شدة الضوء تميل
جميع الألوان إلى الحمرة والخضرة ، وبزيادة شدة الضوء تميل جميع الألوان
إلى الصفرة والزرقة . وكذلك تبدو جميع الألوان المختلفة متشابهة إذا نظر
إليها من مسافة بعيدة .

الألوان الأولية والألوان المركبة :

يقدر عدد الألوان التي تستطيع العين تمييزها بما يتراوح بين ١٠٠٠٠٠
و ٣٠٠٠٠٠ لون . وهذا العدد الضخم من الألوان المختلفة يمكن إرجاعه
إلى سبعة ألوان أولية وهي الألوان السبعة الموضحة في الجسم اللوني :
الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق والأبيض والأسود والرمادي . والألوان
الأربعة الأولى تكون الألوان الرئيسية في الطيف الشمسي . والألوان الثلاثة
الآخرية هي التي تكون سلم النصوص . وتعتبر هذه الألوان أولية لأنه لا يشبه
الواحد منها الآخر ، ولأنه يمكن وصف جميع الألوان الأخرى بتحديد
مركزها بالنسبة إلى هذه الألوان السبعة . وأغلب الألوان التي نراها
ألوان مركبة .

مزج الألوان :

لا حصر لعدد الألوان التي يستطيع الإنسان تركيبها بمزج الألوان بعضها
ببعض . وهناك قوانين ثلاثة لمزج الألوان :

القانون الأول :

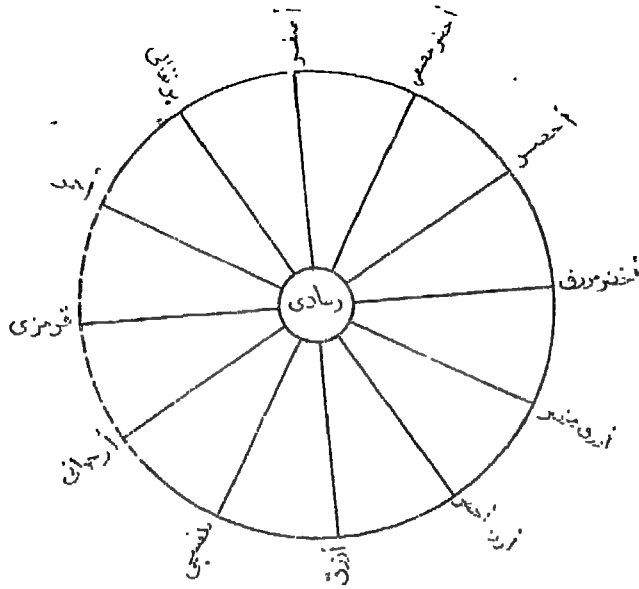
يوجد لكل لون آخر إذا ما مزج به بالقدر الملائم تلاشي اللونان
وننتج عن المزيج اللون الرمادي : ويسمى هذان اللونان لونين مكملين .
وتبين دائرة الألوان الموضحة بشكل ٤٢ العلاقة بين الألوان المكملة . فكل

لون من الألوان الموضحة على محيط الدائرة مكمل للون المقابل له . ويصل بين كل لونين مكملين خط مستقيم يمر باللون الرمادي في مركز الدائرة . فهناك إذن عدة طرق يمكن بها الوصول إلى اللون الرمادي . فقد تستطيع أن تمزج اللونين الأصفر والأزرق . أو اللونين البنفسجي والأخضر المصفر . أو اللونين الأحمر والأزرق المخضر وهكذا . وتبدو لك الألوان الرمادية الناتجة عن مزج أى زوج من الألوان المكملّة لوناً واحداً لا تستطيع التفرقة بينها بالعين المجردة في ضوء النهار العادي . ولكنك لا تستطيع التمييز بينها بسهولة إذا ما فحصتها بنظارات خاصة ملوّنة .

القانون الثاني :

إذا مزجت الألوان غير المكملّة يكون لون المزيج مشابهاً لجميع الألوان الممتزجة تبعاً لمقدار كل منها . فإذا مزجت لوناً أصفر باون برتقالى فإن لون المزيج يكون أصفر برتقالياً . ويكون اللون أكثر ميلًا إلى الصفرة أو إلى البرتقالية تبعاً لمقدار كل من هذين اللونين .

وقد رسمت دائرة الألوان بحيث تكون جميع الألوان الواقعة على محيط الدائرة شديدة الإشباع ، وبحيث تقل درجة الإشباع كلما قرب اللون من مركز الدائرة . فإذا أردت مزج أى لونين من الألوان الموضحة بدائرة الألوان ، فما عليك إلا أن تصل إلى هذين اللونين بخط . وبذلك مقدار بعد هذا الخط عن مركز الدائرة على درجة إشباع لون المزيج . فإذا مزجت الأصفر والبرتقالى يكون لون المزيج شديد الإشباع ، لأن الخط الواصل بين الأصفر والبرتقالى يقع قريباً جداً من محيط الدائرة . أما إذا مزجت الأصفر والبنفسجي فإن لون المزيج يكون ضعيف الإشباع لقرب الخط الواصل بينهما من مركز الدائرة . والخط الواصل بين كحل وزوج من الألوان المكملّة يمر بمركز الدائرة . وهذا يدل على أن اللون



(شكل ٤٢) دائرة الألوان

تظهر ألوان الطيف الشمسي على الجزء المتصل من محيط
الدائرة . أما الألوان المبهمة على الجزء المتقطع فهي ألوان
لا تظهر في الطيف ، ولكنها تحدث بمزج بعض ألوان
الطيف . وكل لون يظهر في دائرة الألوان مكمل لـ لون المقابل له .

النتائج من مزج أى لونين مكملين عديم الإشباع : فإذا مزج
اللونان المكملان بالقدر المناسب من كل منهما نتج اللون الرمادي وهو
عديم الإشباع .

القانون الثالث :

إذا مزج مزيجان متشابهة اللون كان لون المزيج المركب متشابهاً للون كل
من المزيجين الأصاين . ويعني هذا القانون أن المهم في مزج الألوان هو لون
المزيج وليس طريقة تركيبه . فأنت تستطيع أن تستبدل أى لون بأى لون
آخر مشابه له بصرف النظر عن اختلاف تركيب كل من اللونين . فإذا
احتجبت مثلاً إلى استعمال اللون الرمادي ، فإنك تستطيع أن تستخدم أى لون

رمادى سواء كان مركباً من الأصفر والأزرق ، أو الأخضر والأرجوانى ،
أو الأحمر والأزرق المخضر .

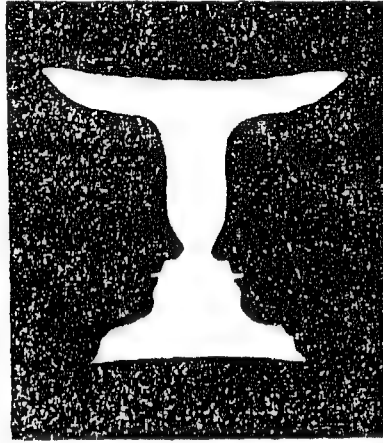
وتستخدم فى مزج الألوان طريقتان مختلفتان : فإما تمزج الأصواء ، وإما
تمزج الأصباغ . فإذا سلطت أضواء مختلفة الألوان على مكان واحد غير ممنص
للأضواء بدا لك ذلك المكان ملوناً بلون المزيج . ويمكن الحصول على الأصواء
الملونة بسهولة بإسقاط أضواء المصابيح العادية على شرائح زجاجية مرشحة
للألوان . ويختلف مزج الأصباغ عن مزج الأصواء من حيث أن مادة
الأصباغ تمنص بعض موجات الضوء وتعكس بعض الموجات الأخرى .
ويتوقف لون المزيج الصبغى على خصائص الموجات التى لم تمتصها مادة الأصباغ
والتي تنعكس عنها . ويبدوا لك الفرق واضحاً إذا ما مزجت الضوء الأصفر
والضوء الأزرق ، ثم مزجت صبغة صفراء بصبغة زرقاء . واللون الذى
يتكون من مزج الضوءين الأصفر والأزرق هو اللون الأبيض . أما لون
المزيج الصبغى فهو أخضر لا أبيض :

تكيف العين :

إذا نظرت إلى لون ما مدة طويلة بدون أن تحرك عينك شاهدت أن
اللون يضعف رويداً رويداً حتى يصبح قريباً من اللون الرمادى ، وذلك
نتيجة لتكيف أعصاب العين بالتأثير الحسى المتواصل . وإذا وضعت عدة
ألوان مختلفة جنباً إلى جنب للمقارنة بينها ، وثبت نظرك عليها مدة طويلة
بشرط ألا تحرك عينك ، فإنك تشاهد أن الألوان تتلاشى رويداً رويداً حتى
تصبح جميعها قريبة من اللون الرمادى :

وليس تكيف العين قاصراً على اللون فقط ، بل إن إدراكك للحجم
والشكل والمسافة واتجاه الحركة ليضعف أيضاً بإطالة النظر . انظر إلى شكل
٤٣ مدة طويلة ولاحظ أنك ترى أحياناً صورة الوجهن المتقابلين ، ثم

تتمحى صورة الوجهين فجأة وتحل محلها صورة الكأس ، ثم تتمحى هذه الصورة فجأة وتحل محلها صورة الوجهين وهكذا . والسبب في ذلك هو تكيف العينين^(١) . فإطالة النظر إلى الوجهين تأخذ صورتهم في الضعف



(شكل ٤٣) أثر التكيف في رؤية الأشكال المزدوجة المنظورة
إذا نظرت إلى الكأس في هذا الشكل فترة من الوقت رأيت أن صورته تتلاشى
فجأة وتبدو لك صورة الوجهين ، ثم تتلاشى صورة الوجهين فجأة وتبدو لك
صورة الكأس وهكذا

وإذا زويداً حتى تصبح أقل قوة من صورة الكأس فتبدولنا حينئذ صورة
الكأس واضحة . وإطالة النظر إلى الكأس تضعف صورته شيئاً فشيئاً حتى
تصبح أقل قوة من صورة الوجهين فيظهرا لنا واضحين مرة أخرى وهكذا .

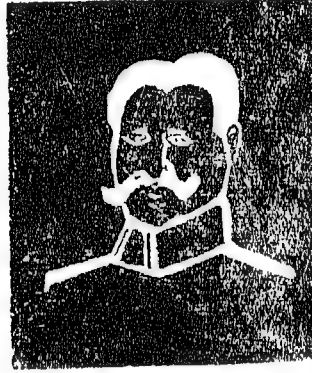
الصور اللاحقة :

لا يزول الإحساس بزوال المؤثر مباشرة ، بل يبقى الإحساس بعد
زوال المؤثر فترة من الزمن . فإذا نظرت إلى الشمس لحظة ، ثم حولت
عينك بعيداً عنها ، فلأنك تستمر ترى الشمس أمام عينك فترة من الزمن

(١) يسمى علماء النفس تكيف العينين و هذه الحالة بالشمع Saturation

لا تستطيع فيها رؤية الأشياء الأخرى بوضوح . وإذا نظرت إلى مصباح
مضى ثم نظرت إلى الجانب شاهدت صورة المصباح على الخائط . فإذا
أغمضت عينيك فإنك لا تزال ترى صورة المصباح .

وإذا رفعت نظارتك الشمسية الملوثة عن عينيك شاهدت جميع الأشياء
الخارجية ملونة بألوان زجاج النظارة . وتسمى صورة الشيء التي تراها بعد
وال شيء نفسه بالصورة اللاحقة الإيجابية Positive after image .



(شكل ٤٤) تكوين الصور اللاحقة السلبية

انظر إلى الفيلم المبين بالشكل مدة دقيقة تسريباً ثم انظر إلى ورقة بيضاء ،
ولاحظ أنك ترى صورة الرجل الأصلية . وتسمى هذه الصورة التي تراها بعد
إبعاد صورة الفيلم بالصورة اللاحقة السلبية

ولا تتمكث الصورة اللاحقة الإيجابية في الغالب أكثر من لحظات قليلة ،
ونحن في معظم الأحيان لا نشعر بوجودها . وبعد زوالها تحل محلها صورة
أخرى للشيء المرئي تعرف بالصورة اللاحقة السلبية Negative after
image^(١) ، يكون لونها مكملاً للون الشيء المرئي . فإذا كان نور
المصباح الذي نظرت إليه أصفر ناصعاً كانت صورته اللاحقة السلبية زرقاء
حالكة . ويمكنك أن تلاحظ ذلك بنفسك بتكوين الصور اللاحقة السلبية إذا
أطلت النظر إلى بقعة من اللون الأحمر . ثم نظرت إلى ورقة بيضاء . فإنك

تشاهد بقعة من اللون الأزرق المخضر على الورقة . وإذا أطلت النظر إلى لون أصفر ، ثم نظرت إلى ورقة بيضاء ، شاهدت بقعة من اللون الأزرق عليها . وكذلك إذا نظرت إلى أي لون مدغ ، ثم حزلت نظرك عنه إلى شيء آخر ، فإنك ترى اللون المكمل للون الذى كنت تنظر إليه من قبل . انظر إلى صورة النعام المبينة في شكل ٤٤ مدة دقيقة تقريباً ، ثم انظر إلى ورقة بيضاء ، فإنك ترى صورة الرجل الأصلية .

العمى اللوني Colour-blindness :

يختلف الأفراد من حيث مقدرتهم على التمييز بين الألوان . ويستطيع الشخص العادى التمييز بين جميع ألوان الطيف الشمسى ، غير أنه يوجد بعض الأشخاص الذين لا يستطيعون التمييز بينها . ويطلق العمى اللوني على عدم المقدرة على تمييز الألوان . وليس العمى اللوني مرضاً ، وإنما هو نوع من النقص أو الضعف في حساسية العين لبعض موجات الأشعة الضوئية . وقد يحدث العمى اللوني نتيجة لبعض الأمراض الخاصة التي تصيب العين .

والعمى اللوني أكثر انتشاراً بين الرجال منه بين النساء ، إذ يوجد بين كل مائة رجل حوالي ثمانية رجال مصابين به ، بينما يقل عدد النساء المصابات به عن امرأة واحدة بين كل مائتين . وينتقل العمى اللوني بين الناس بالوراثة بطريقة غريبة . فالرجل المصاب به لا يورثه لأبنائه الذكور ، وإنما يورثه لبناته اللاتي يورثنه بدورهن لأبنائهن الذكور . وتنقل النساء العمى اللوني إلى أبنائهن بدون أن يكن هن أنفسهن عمى اللون .

وللعمى اللوني أنواع مختلفة تبعاً لمقدار النقص الذى يصيب مقدرة الأشخاص على تمييز الألوان . فقد يكون هذا النقص عاماً شاملاً ، فلا يستطيع الشخص المصاب به أن يميز بين جميع الألوان ، ويسمى ذلك

بالعمى اللوني الكلى . وقد يكون النقص قاصراً على لون واحد أو اثنين .
أو أكثر ويسمى ذلك بالعمى اللوني الجزئى .

ولا يستطيع الشخص المصاب بالعمى اللوني الكلى أن يرى الألوان .
إطلاقاً فيما عدا الأبيض والأسود والرمادى . وتبدو جميع الألوان لمثل هذا
الشخص كأنها درجات متفاوتة فى البياض والسواد والرمادية . ومعنى ذلك .
أنه يستطيع التمييز بين الألوان المختلفة تبعاً لاختلافها فى درجة النضوع .
فقط ، فيبدو له اللون الناصع أبيض ، واللون القاتم أسود . أما إذا تساوت .
الألوان المختلفة فى درجة النضوع ، فإنه لا يستطيع التمييز بينها ، إذ تبدو
له جميعها بيضاء أو سوداء أو رمادية على حسب درجة نضوعها .
والأشخاص المصابون بالعمى اللوني الكلى قليلون جداً .

والعمى اللوني الجزئى أكثر انتشاراً من العمى اللوني الكلى : ومن أنواع .
العمى اللوني الجزئى المنتشرة ما يمتاز المصابون به بعدم المقدرة على التمييز
بين اللونين الأحمر والأخضر . والشخص المصاب بهذا النوع من العمى
اللوني لا يستطيع أن يميز الزهور الحمراء من بين أوراق الشجر الأخضر ،
ولا يستطيع أن يلتقط التفاحة الحمراء من بين التفاح الأخضر . وهو
لا يستطيع أيضاً أن يميز شيئاً أحمر اللون على حقل أخضر إلا إذا كان لونه
أنصع من لون الحقل . وقد يصعب على مثل هذا الشخص رؤية الخنادق .
المحفورة فى الأرضى الزراعية الخضراء اللون .

وقد يكون الشخص أعمى اللون دون وعى منه ، وبذون أن يفتن .
الناس إلى حقيقة أمره . إذ يستطيع هذا الشخص أن يسمى ألوان الأشياء .
باسمائها الحقيقية ، فيقول مثلاً إن لون العشب أخضر ، ولون الدم أحمر ،
لأنه تعلم منذ الصغر أن الناس يسمون ألوان هذه الأشياء بهذه الأسماء .
مع أنه فى الواقع يرى ألواناً تخالف تماماً ما يراه الناس العاديون .

ويمكن معرفة العمى اللوني بعدة أنواع من الاختبارات التي وضعت خصيصاً لهذا الغرض . وهي تتطلب من الشخص أن يميز بين الألوان التي تعرض عليه ، أو أن يختار من بينها ما يشابه ألوان بعض النماذج ، أو أن يقوم بترتيبها على حسب أنواعها ودرجاتها المتفاوتة . ومن الاختبارات المستعملة اختبار هولمجرين Holmgren . وهو يتلخص في تكايف الشخص بأن يختار من بين مجموعة من خيوط الصوف الملونة ما يشابه لون بعض النماذج التي تعرض عليه . ولا يعتبر هذا الاختبار الآن من الاختبارات الجيدة ، إذ ظهر أن بعض عمى اللون يستطيعون أن ينجحوا فيه . ويعتبر اختبار ستيلنج Stilling أكثر دقة من الاختبار السابق الذكر في تمييز الأشخاص المصابين بالعمى اللوني . ويتكون اختبار ستيلنج من عدة لوحات ينتشر عليها كثير من النقط الملونة ، بحيث يكون بعض هذه النقط رقاً ملوناً بلون مختلف عن لون بقية النقط المحيطة به . ويستطيع الشخص العادي أن يقرأ هذه الأرقام بسهولة ، بينما لا يستطيع أعمى اللون قراءتها . وهناك اختبار ثالث أكثر دقة من اختبار ستيلنج يسمى اختبار ايشهارا Ishihara : وهو مكون من لوحات تشبه لوحات ستيلنج ، إلا أنها ملونة بحيث يستطيع أعمى اللون قراءة الأرقام بينما لا يستطيع الشخص العادي قراءتها .

٥ - السمع

لسمع أهمية عظيمة في حياة الإنسان ، إذ به يسمع الكلام ، فيستطيع التفاهم مع الناس ، ويستطيع التعلم والتنقيف . وبالسَّمْع أيضاً يستطيع أن يميز الإنسان بين كثير من الحادثات التي تجرى حوله . وبالسَّمْع يعرف الإنسان أيضاً مكان الأشياء وبعدها ، فيعرف مثلاً أن الصوت الذي يسمعه إنما هو صوت سيارة مقبلة من خلفه ، أو صوت طائرة محلقة فوقه . أو دوى مدفع أطلق من مسافة بعيدة .

ويحدث السمع بتأثير الموجات الصوتية على شبكية الأذن . والأذن آلة شديدة الحساسية تستطيع أن تحس بضغط الهواء الذى تبلغ شدته $\frac{3}{1000000}$ مليون من الجرام . كما أنها تستطيع أن تسمع الأصوات الضعيفة جداً التى يحرك ضغط موجاتها غشاء طبلة الأذن مقداراً يقل عن $\frac{1}{1000000}$ من البوصة . ولكنى تستطيع أن تفهم كيف تسمع ، وكيف تؤدى الأذن وظيفتها ، يجب أن نعرف أولاً شيئاً عن الخصائص الطبيعية للمنبه السمعى وهو الموجات الصوتية .

المنبه السمعى :

يتحرك كثير من الأشياء حركات ذبذبية إذا أثرت فيها طاقة معينة . فإذا قرع الجرس ، أو شد وتر الآلة الموسيقية . شاهدناهما يتذبذبان فى سلسلة من الحركات المتتالية أماماً وخلفاً . وتؤثر طاقة الجسم المتذبذب فى جزيئات الهواء المحيطة به ، فتتحرك حركات ذبذبية فى صورة موجات متتالية من الضغط والتخلخل . تنتشر بين جميع جزيئات الهواء المحيطة بالجسم المتذبذب . وتسمى حركة الهواء الذبذبية هذه بالموجة الصوتية . ويحدث السمع نتيجة ضغط هذه الموجات على طبلة الأذن .

وتتحرك الموجات الصوتية فى الهواء بسرعة تزيد عن ١١٠٠ قدماً فى الثانية (أى حوالى ٣٢٠ إلى ٣٤٠ مترأ فى الثانية) . وتختلف سرعة الصوت تبعاً لاختلاف درجة حرارة الجو ورطوبته اللذين يؤثران على كثافة الهواء ومرونته . ولا تنتشر الموجات الصوتية خلال الهواء نهجسب ، بل قد تنتشر أيضاً خلال الأجسام الصلبة . فإذا وضعت أذنك على الأرض استطعت أن تسمع وقع حوافر الخيل من مسافة بعيدة . وقاء يسمع الإنسان بتأثير هذه الموجات الصوتية الشديدة على عظام الجمجمة .

وتنتشر الموجات الصوتية أيضاً فى الموائى ، ولذلك كان من الممكن

أن تحس وأنت تحت الماء بذبذبات الموجة الصوتية إذا ما اصطدم جسمان تحت الماء على مقربة منك . ويستفيد رجال الأساطيل البحرية بالموجات الصوتية المنتشرة في الماء في اكتشاف مواقع الغواصات والسفن الحربية بالاستعانة ببعض الأجهزة الخاصة .

وتختلف الموجات الصوتية من حيث طول الموجة أو عدد تردددها . وتردد الموجة هو عدد ذبذباتها في الثانية . والنسبة بين طول الموجة وعدد التردد نسبة عكسية ، فكأما طالت الموجة قل عدد تردددها . وتتوقف درجة pitch الصوت على تردد المبرجة الصوتية . فإذا كانت الموجة كثيرة التردد كان الصوت حاداً . وإذا كانت قليلة التردد كان الصوت غليظاً . ويتراوح تردد الموجات الصوتية التي تستطيع الأذن البشرية سماعها فيما بين ٢٠ و ٢٠٠٠٠ ذبذبة في الثانية .

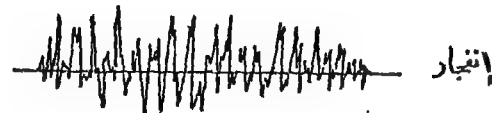
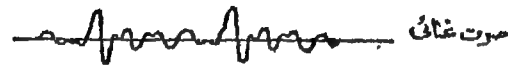
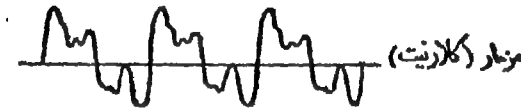
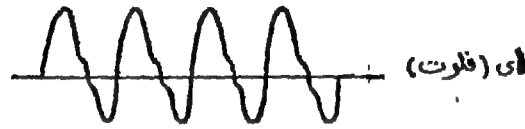
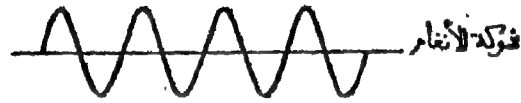
وتختلف الموجات الصوتية أيضاً في مقدار الضغط الذي تحدثه على طبلة الأذن . وإذا اشتد ضغط الموجة زادت سعتها (انظر شكل ١١ ص ٣٢) . ويتوقف علو الصوت وخافته على شدة الموجة الصوتية .

وتختلف الموجات الصوتية أيضاً من حيث بساطة حركتها وتركيبها : ويقابل التركيب ما يعرف بالكيفية الصوتية . وأبسط أنواع الموجات الصوتية ما تعرف حركته بالحركة التوافقية البسيطة Simple harmonic motion ، كحركة الشوكة الرنانة ، والمنواس الإليكتروني Electronic oscillator (١) . ويتحرك بندول الساعة حركة توافقية بسيطة إلا أنها بطيئة جداً بحيث لا تحدث صوتاً مسموعاً . ويبين الرسم الأول من شكل ٤٥ مثالا للحركة التوافقية البسيطة التي تحدثها الشوكة الرنانة . ويسمى النغم الذي تحدثه هذه الحركة بالنغم البسيط Pure tone .

وليس الأنغام التي تحدثها أغلب أوتار الآلات الموسيقية أنغاماً خالصة ،

(١) ناس الشيء تحركاً وتذبذب . والنوس تذبذب الشيء .

بل هي أنغام مركبة من عدة حركات توافقية بسيطة . وبين الرسمان الثاني والثالث من شكل ٤٥ الموجتين الصوتيتين اللتين يحدثهما الناي والمزمار . وبين الرسم الرابع موجة الصوت الغنائى . ومع أن هذه الموجات مركبة إلا أنها دورية (أى تتشابه دوراتها المتتالية) :

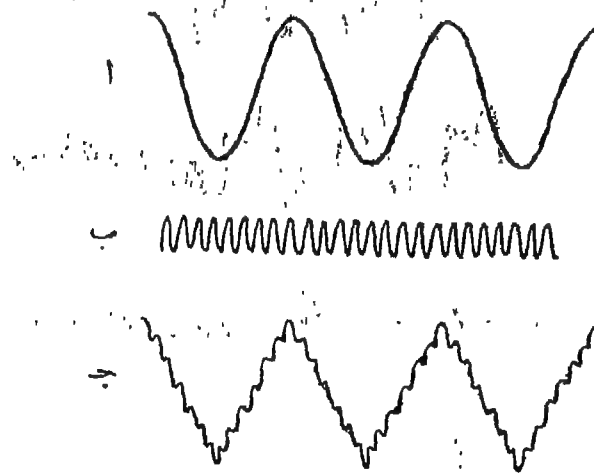


(شكل ٤٥) نماذج للموجات الصوتية

تبين الرسوم الأربعة الأول نماذج لموجات دورية . أما الموجة الأخيرة فهي غير دورية ومن الموجات الصوتية ما يكون غير دورى ، فلا تتشابه دوراتها المتتالية ، مثل الموجات التى يحدثها قرع الباب ، وسقوط الحجر ، وحفيف الأشجار ، وأغاب الأصوات العادية التى نسمعها حولنا . ويسمى الصوت الذى تحدثه هذه الموجات غير الدورية بالصخب : وبين الرسم الخامس من شكل ٤٥ الموجة التى يحدثها الانفجار :

تحليل الصوت :

تمكن فوريير Fourier عالم الطبيعة الفرنسي في عام ١٨٢٢ من تحليل الموجات الصوتية . وقد بين أن كل موجة دورية يمكن تحليلها إلى عدة موجات توافقية بسيطة . وبين شكل ٤٦ كيفية تركيب الموجة الصوتية ج من موجتين توافقيتين بسيطتين هما أ ، ب . وأغلب الأشياء تتذبذب ذبذبات مركبة يمكن تحليلها إلى عدة حركات توافقية بسيطة . فيمكن مثلاً تحليل حركة أوتار البيانو على الأقل إلى تسع حركات



(شكل ٤٦) تركيب الموجات الصوتية

يبين الرسم (أ) موجة توافقية بسيطة . ويبين الرسم (ب) موجة توافقية بسيطة يبلغ عدد تردداتها عشرة أضعاف عدد تردد الموجة (أ) ، وتبلغ سعتها ثلث سعة الموجة (أ) . ويبين الرسم (ج) صورة الموجة الصوتية التي تحدث في الهواء حيناً تحدث الموجتان (أ) و (ب) في وقت واحد

توافقية بسيطة تكون نسبة تردد موجاتها كالنسبة بين ١ : ٢ : ٣ : ٤ : ٥ : ٦ : ٧ : ٨ : ٩ الخ . فإذا كان تردد الموجة الأساسية للوتر ١١٠ فإن تردد الموجة المركبة التي تصدر عن الوتر يكون ١١٠ + ٢٢٠ + ٣٣٠ + ٤٤٠ + ٥٥٠ + ٦٦٠ + ٧٧٠ + ٨٨٠ + ٩٩٠ الخ . وتصدر هذه النغمات جميعها

عن وتر البيانو في وقت واحد . وهى تسمى بالنغمات التوافقية Harmonics .
ويسمى النغم الصادر عن الموجة الأساسية للوتر بالنغم الأساسى Fundamental tone .
وتسمى الأنغام الأخرى بالتوافقية العليا Upper harmonics .
وجميع الأنغام الموسيقية مركبة من مجموعة أنغام توافقية . أما الأصوات
المختلفة الأخرى التى نسمعها فمركبة من موجات غير توافقية .
والأذن الإنسانية مقدرة على تحليل الصوت المركب إلى موجاته المختلفة
سواء كانت توافقية أم غير توافقية . فإذا سمعنا عدة أنغام فى وقت واحد
استطعنا التمييز بينها .

كيف تسمع الأذن :

لكى نعرف كيف تقوم الأذن بوظيفتها يجب أن نعرف أولاً كيف
تتركب الأذن ، وكيف ينتقل تأثير الموجة الصوتية إلى مركز السمع فى المخ .
تتركب الأذن من ثلاثة أجزاء هى الأذن الخارجية والأذن الوسطى
والأذن الداخلية .

الأذن الخارجية :

تتكون الأذن الخارجية من الصيوان الذى يقوم باستقبال الموجات
الصوتية ، ومن القناة السمعية التى تقوم بوظيفة البوق المكبر للأصوات .
فهى تكبر مثلاً الأصوات التى يقرب تردددها من ٣٠٠٠ ذبذبة فى الثانية بأن
تزيد من ضغطها على طبلة الأذن بما يقرب من ستة أو ثمانية أضعاف .
ويوجد فى نهاية القناة السمعية غشاء الطبلة وهو يفصل بين الأذن الخارجية
وبين تجويف الأذن الوسطى .

الأذن الوسطى :

تتكون الأذن الوسطى من التجويف الموجود بين الغشاء الطبلى والأذن
الداخلية . وهوىشتمل على ثلاث عظمات تسمى المطرقة والسندان والركاب

Malleus (hammer), incus (anvil), stapes (stirrup) متصلة بعضها ببعض ، وهى متصل بين الغشاء الطبلى وبين الأذن الداخلية . فإذا تحرك الغشاء الطبلى تحت تأثير الموجات الصوتية انتقلت الحركة خلال هذه العظيمة الثلاث إلى الأذن الداخلية . وتقوم هذه العظيمة أيضاً بزيادة ضغط الموجات الصوتية التى تمر بها .

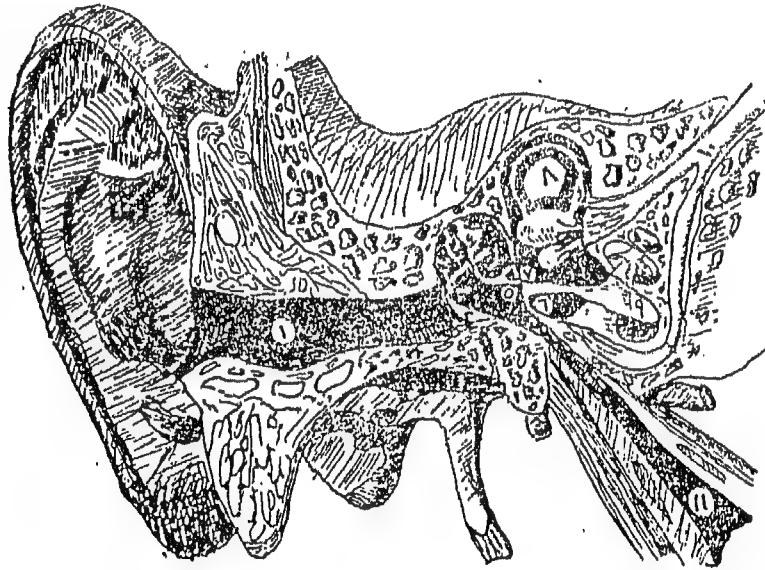
ويصل الهواء إلى فجوة الأذن الوسطى عن طريق بوق استاكيو Eustachian tube الذى يمتد إليها من البلعوم . وهذا البوق مغلق العادة إلا أنه يفتح أثناء حركة البلع لكى يتساوى ضغط الهواء الموجود فى تجويف الأذن الوسطى بضغط الهواء الخارجى . ولذلك كان الطيارون يكثرون أثناء تحليقهم أو هبوطهم من بلع ريقهم لكى يتساوى ضغط الهواء الخارجى بضغط الهواء فى الأذن الوسطى ، فليستريحون بذلك مما يسببه اختلاف الضغط من المضايقة .

ويحسّن بالشخص الذى يتوقع حدوث انفجار شديد أن يفتح فيه لكى يتساوى ضغط الهواء الذى يصل إلى طبلة الأذن عن طريق القناة السمعية بضغط الهواء الذى يصلها من داخل الفم عن طريق بوق استاكيو . ومن شأن ذلك أن يخفف من شدة واقع ضغط الصوت على طبلة الأذن ويقبها من الأذى والتلف .

الأذن الداخلية :

تحتوى الأذن الداخلية على سلسلة من القنوات العظمية تعرف بالتيه العظمى Bony labyrinth . ويتركب التيه العظمى من ثلاثة أجزاء . يسمى الجزء الأول من ناحية الأذن الوسطى بالدهايز Vestibule . وتتصل بالدهايز من ناحية الخلف القنوات الحلقية Semicircular canals . وليست للقنوات الحلقية أهمية فى السمع ، وإنما لها أهمية كبيرة فى إحساسنا باتجاه الحركة وبالتوازن . وتتصل بالدهايز من الأمام القوقعة Cochlea وهى

قناة مجوفة ملتوية . وتنقسم القوقعة بالطول إلى ثلاث قنوات (هي القناة الأيزية والقناة الطبلية والقناة القوقعية Vestibular, Tympanic, cochlear canals) . ويطن القناة القوقعية غشاء يسمى بالغشاء القاعدي Basilar membrane ، وهو يحمل أعضاء كورتي Organs of Corti ذات الخلايا الشعرية التي تتأثر بالموجات الصوتية التي تصل إلى الأذن الداخلية فيحدث تغييراً كيميائياً يؤثر في نهايات الأعصاب السمعية المنتشرة حولها . وتنقل هذه الأعصاب التأثير إلى المركز السمعي في المخ حيث يحدث الإدراك السمعي . ويبين شكل ٤٧ الأجزاء المختلفة التي تتركب منها الأذن ،



الأذن الخارجية ← الأذن الداخلية | الأذن المتوسطة

(شكل ٤٧) قطاع للأذن يبين أجزائها المختلفة

- ١ - القناة السمعية
- ٢ - طبلة الأذن
- ٣ - المطرقة
- ٤ - السندان
- ٥ - الركاب
- ٦ - الكرة المستديرة
- ٧ - الكرة البيضية
- ٨ - القنوات
- ٩ - الحلزونية
- ١٠ - العصب البصري
- ١١ - بوق استاكوير

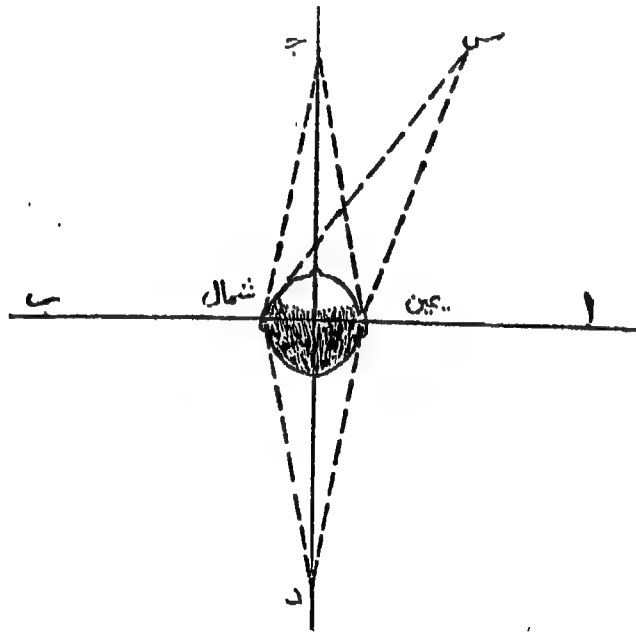
تحديد أماكن الصوت :

لموضع الأذنين على جانبي الرأس أهمية كبيرة في إدراك الإنسان لاتجاه الصوت . فالصوت الذي يأتي من الجانب الأيمن يصل إلى الأذن اليمنى أسرع مما يصل إلى الأذن اليسرى ، ويكون تأثيره على الأذن اليمنى أشد من تأثيره على الأذن اليسرى . ومع أن الإنسان لا يفتن إلى هذا الفرق الدقيق في زمن وصول الموجتين الصوتيتين ، وفي شدة تأثيرهما عليه ، إلا أن المخ الإنساني يستعين به في إدراك الاتجاه الذي يأتي منه الصوت ،

يبين شكل ٤٨ كيف يدرك الإنسان أماكن الأصوات . وبين الخط اب المحور السمعي ، وبين الخط ج د المحور المتوسط : يصل الصوت الذي يأتي من جهة أ إلى الأذن اليمنى مباشرة فيدرك الإنسان مكان الصوت على اليمن . ويصل الصوت الذي يأتي من جهة ب إلى الأذن اليسرى مباشرة فيدرك الإنسان مكان الصوت على اليسار : أما إذا أتى الصوت من جهة ج أو د فإنه يصل إلى الأذنين في وقت واحد ، وتكون شدة وقعه عليهما متساوية ، فيدرك الإنسان أن مكان الصوت متوسط بين اليمن وبين اليسار ، ولكنه لا يستطيع أن يدرك تماماً ما إذا كان الصوت آتياً من الأمام أم من الخلف : وبتحريك الرأس إلى اليمن أو إلى اليسار يستطيع الإنسان أن يحدد مكان الصوت . وإذا أتى الصوت من جهة س في شكل ٤٨ ، أو من أي مكان آخر يقع بين المحور السمعي والمحور المتوسط كان تأثير الموجة الصوتية على الأذنين مختلفاً ، واستطاع الإنسان تبعاً لذلك أن يدرك ما إذا كان الصوت آتياً من جهة اليمن أم من جهة اليسار . وقد يلتبس عليه الأمر . فيظن أن الصوت الصادر من س صادر من يمينه من ناحية الخلف لا من الأمام .

ويستطيع الإنسان على العموم أن يدرك أماكن الأصوات بالنسبة إلى

كونها يميناً أو يساراً إدراكاً صحيحاً : ولكنه عرضة للخطأ في إدراكه
لأماكن الأصوات بالنسبة إلى كونها أماماً أو خلفاً . فإذا سمع الفرد طلقة
رصاصة أو وقع خطوات عدو مختلف في الظلام ، فإنه يستطيع أن يعرف
بسهولة ما إذا كان الصوت يقع على يمينه أم على يساره ، غير أنه لا يستطيع
أن يحكم حكماً صحيحاً ما إذا كان الصوت يأتي من الأمام أم من الخلف .
ويستطيع الفرد أن يتحقق من صحة موقع الصوت بتحريك رأسه .

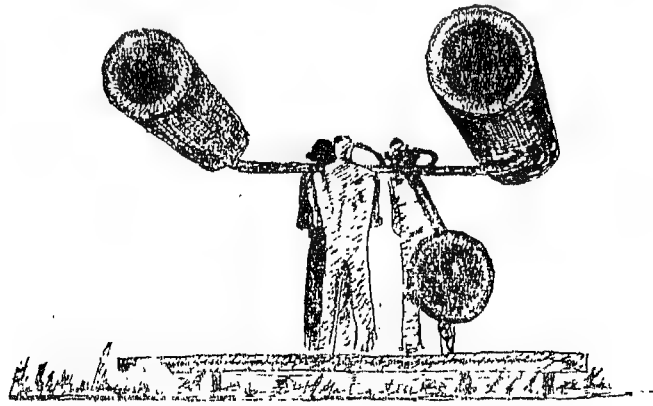


(شكل ٤٨) تحديد أماكن الأصوات
يمثل الخط (ا ب) المحور السمعي ، ويمثل الخط (ج د) المحور المتوسط

إذا صدر صوتان متعاقبان من مكانين غير متباعدين كثيراً ، وأردت
أن تعين مكان الصوتين ، فعليك أن توجه وجهك شطر الصوتين بحيث
يصبحان أمامك . وذلك لأن المقدرة على التمييز بين الأصوات يكون أشد
إذا أنت إليك الأصوات من الأمام . وتقل هذه المقدرة تدريجياً كلما
انحرفت الأصوات إلى ناحية اليمين أو إلى ناحية اليسار .

والفرق الزمنى هو العامل الهام فى تعيين مكان الأصوات التى يقل عددها عن ١٠٠٠ ذبذبة فى الثانية (وهى الأصوات المنخفضة الدرجة أى الغليظة) . والفرق فى الشدة هو العامل الهام فى تعيين مكان الأصوات التى يزيد عدد تردددها عن ٥٠٠٠ ذبذبة فى الثانية (أى الأصوات العالية الدرجة أى الحادة) . وتضعف شدة الأصوات ببعد المسافة التى تقطعها . ويمكن أن يقدر بعد أماكن الأصوات المألوفة بما يطرأ على شدتها من ضعف .

ويستطيع الإنسان أن يزيد من مقدرته على تعيين أماكن الأصوات بأن يبعد المسافة التى تنفصل بين أذنيه ، فيزيد بذلك الفرق بين تأثير الصوت على كل منهما . وهذه هى نفس الفكرة التى بنيت على أساسها أجهزة البحث عن الأصوات التى استخدمتها الجيوش فى الحرب الماضية . ويتكون جهاز البحث عن الصوت من ثلاثة آذان صناعية كبيرة متباعدة يستخدمها الجنود فى الإصغاء إلى أصوات الطائرات (انظر شكل ٤٩) . ويستخدم الجنود عامل الفرق بين شدة الصوت على كل من أذنيهم فيعملون على تحريك الآذان الصناعية بحيث يواجهون الصوت . وحينما يواجه الجنود الصوت يتساوى ضغطه على كل من الأذنين . وبهذه الطريقة



(شكل ٤٩) جهاز تحديد أماكن الأصوات .

يستطيع الجنود تحديد الاتجاه الذي يأتي منه الصوت . وقد استخدمت الجيوش نفس هذه الطريقة في معرفة اتجاه حركة الغواصات والسفن الحربية . وقد فقد جهاز تحديد أماكن الأصوات أهميته الحربية بعد اكتشاف الرادار .

إدراك الكلام :

اللغة هي وسيلة الاتصال الرئيسية بين الناس ، وأهميتها في كيان المجتمع لا تقل عن أهمية الجهاز العصبي في كيان البدن . وليست اللغة إلا مجموعة من الأصوات يختلف بعضها عن بعض في الشدة والتردد^(١) والتسقيط . ويرجع اختلاف أصوات الحروف إلى حركات الأوتار الصوتية واللسان والحنجرة .

وللإنسان مقدرة على التمييز بين الأصوات المختلفة المكوّنة للغة في كثير من الظروف المتغيرة . ويكون التمييز على أدقّه في المدوّء ، وحيثما يكون المتكلم سليم النطق واضح العبارة . فإذا زاد صخب المكان ، أو كان المتكلم سيئ النطق مضطرب العبارة كالأجنبي الذي يحاول أن يتكلم بلغة لم يتقنها ، ضعفت مقدرة السامع على التمييز . ويختلف الناس فيما بينهم اختلافاً كبيراً من حيث مقدرتهم على فهم الكلام في مثل هذه الظروف المضعفة للإدراك السمعي . فيبدو بعضهم عاجزاً عن الفهم إطلاقاً ، ويبدو البعض الآخر كأن مقدرة على الفهم لم تتأثر تأثراً كبيراً .

وقد صنف علماء النفس بتحليل الأصوات اللفظية تحليلًا دقيقاً لمعرفة الخصائص الطبيعية لجميع الألفاظ التي تتكون منها اللغة الإنجليزية . وقد ساعد ذلك على تمييز الألفاظ التي يمكن سماعها بسهولة ،

(١) يتراوح عدد ذبذبات الموجات الصوتية المستعملة في الكلام ما بين ١٢٥ و ١٠٠٠ ذبذبة في الثانية . وهي تكون ما يقرب من ربع عدد الذبذبات التي يستطيع الإنسان سماعها .

اللبهة التي يمكن الالتباس في سماعها . ومثل هذه المعرفة مفيدة جداً
لتسهيل الاتصالات السلوكية واللاسلكية :

ويتوقف فهم الإنسان للكلام على عدة عوامل :

- ١ - درجة ثقافة المتكلم وسلامة أسلوبه وخلوه من اللهجات الغريبة .
- ٢ - درجة ثقافة السامع ومعرفته ببلغه المتكلم ولهجته .
- ٣ - ألفة السامع بموضوع الحديث .
- ٤ - هلو أو صخب المكان الذي يجرى فيه الحديث . وتنجب الأصوات الشديدة ما يصاحبها من الأصوات الضعيفة فيعجز الإنسان عن سماعها .
- ٥ - درجة علو الصوت : فالكلام الخافت جداً يصعب سماعه . والكلام الشديد العلو يصعب التحقق منه .
- ٦ - سرعة الكلام . والسرعة الزائدة والبطء الكثير يضعفان من مقدرة الإنسان على الفهم . ودلت التجارب على أن فهم اللغة الإنجليزية يكون على أتمه إذا كانت سرعة الكلام تتراوح فيما بين ١٢٠ و ١٥٠ كلمة في الدقيقة ، ويحتاج تحديد العلاقة بين فهم اللغة العربية وبين سرعة الكلام إلى إجراء للتجارب .
- ٧ - وسائل الاتصالات . ويتوقف فهم الإنسان أيضاً على نوع وسائل الاتصالات المستعملة سواء كانت سلكية أو لاسلكية ، وعلى إحكام صنعها ، ودقتها في إرسال واستقبال الرسائل .

حجب الصوت Masking :

ذكرنا فيما سبق أن للأذن مقدرة على تحليل الصوت ، وعلى التمييز بين الأنغام المختلفة المتصاحبة . غير أن هناك حداً لماهه المقدرة على التحليل . فإذا تصاحب صوتان أحدهما عال (شديد) والآخر خافت (ضعيف) سمع الصوت

العالي فقط ولم يسمع الصوت الخافت . وتسمى هذه الظاهرة بحجب الصوت . وحجب الصوت ظاهرة مضادة لظاهرة تحايل الصوت التي تكلمنا عنها سابقاً . وهي تدل على عجز الأذن عن تحليل النغمتين والتأثير بين وحدتيه التي يتركب منها . ويرجع حجب الصوت إلى تذبذب الأذن الداخلية تحت تأثير الصوت العالي لتذبذباً شديداً يضعف معه تأثير التذبذبات الضعيفة التي يحدثها الصوت الخافت .

ويمكننا قياس حجب الصوت بأن نقيس أولاً شدة النغم الذي يكاد يسمعه الإنسان في غرفة هادئة ، ونسمى هذا النغم بالنغم الأولى . فإذا أطلقنا هذا النغم الأولى مع نغم آخر أشد منه ، منسحقه النغم الثانوى ، وجدنا أننا لا نستطيع أن نسمع النغم الأولى . ولكي نستطيع سماعه يجب أن نزيد شدته . وتدل النسبة بين شدة النغم الأولى حينما يكون منفرداً ، وبين شدته التي يجب أن يكون عليها حتى يمكن سماعه حينما يكون مصاحباً للنغم الثانوى على مقدار قدرة النغم الثانوى للحجب .

ويكون حجب الصوت أشد إذا تساوى كل من الصوت الأولى والثانوى في عدد التردد . ويكون الحجب أقل إذا اختلف ترددهما . وتأثير الأصوات القليلة التردد في حجب الأصوات الكثيرة التردد أشد من تأثير الأصوات الكثيرة التردد في حجب الأصوات القليلة التردد . وكلما زادت شدة الصوت زادت قدرته على حجب الأصوات المصاحبة .

٦ — حاسة الشم

ليس البصر والسمع الحاستين الوحيدتين اللتين لهما أهمية كبيرة للفرد ، فإن حاسة الشم كذلك أهمية ، إذ بها أيضاً يمكن إدراك الأشياء البعيدة شأنها في ذلك شأن البصر والسمع . غير أن الناس في العادة لا يقدرُونَ أهمية حاسة الشم حتى قدرها ، ولا يحاولون أن يستخدموها للاستخدام النافع

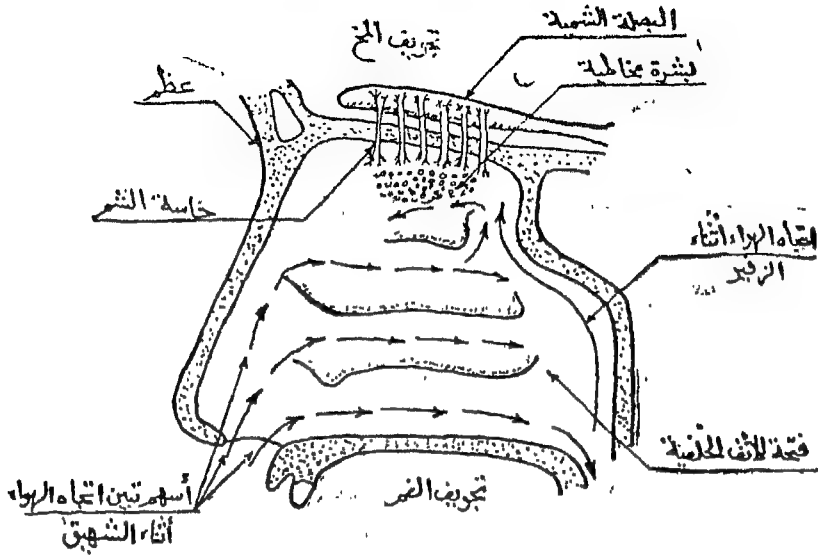
حتى حياتهم العملية . ولعل ذلك راجع إلى أن الجزئيات الدقيقة التي تنبعث عن الأشياء ذات الرائحة ، والتي تكون المنبه لحاسة الشم تميل عادة إلى الاستقرار على سطح الأرض . ولما كان الإنسان يمشى منتصب القامة ، وكان عضو حاسة الشم موجوداً في أعلى تجويف الأنف في موضع يبعد نسبياً عن سطح الأرض ، فإن إدراك الإنسان لأغلب الروائح يكون تبعاً لذلك ضعيفاً . ولو كان الإنسان يمشى على يديه بحيث تكون أنفه قريبة من سطح الأرض لاستطاع أن يشم من الروائح ما لا يستطيع شمّه وهو يسير منتصب القامة . ولهذا السبب يضع أهالي جزر المازيا أنوفهم قريباً من سطح الأرض حينما يتعقبون قوائل أعدائهم إذ يستطيعون بذلك أن يشموا ما تركته هذه القوافل من آثار . ولهذا السبب أيضاً تشم الكلاب الأرض حينما تريد أن تتعقب بعض الناس ، أو تبحث عن بعض الأشياء .

ومما ساعد أيضاً على عدم استخدام الناس لحاسة الشم بكثرة في حياتهم العملية كثرة انتشار مرض البرد والزكام بينهم ، إذ أن من شأن هذه الأمراض أن تضعف مقدرة شمهم على الشم . ومما ساعد على ذلك أيضاً كثرة اعتماد الناس على أبصارهم وأسماعهم في إدراك الأشياء البعيدة مما لا يدع مجالاً لاسماعهم لاستخدام حاسة الشم وتدريبها في هذه المهمة تدريجياً نافعاً .

ويستطيع الإنسان أن يدرّب حاسة شمّه تدريجياً حسناً دقيقاً يستطيع أن يستعين بها في معرفة الأشياء المحيطة به والبعيدة عنه . فيستطيع الإنسان مثلاً أن يستعين بحاسة الشم في إدراك الغازات السامة التي تتسرب من أنابيب الغاز في البيوت والمصانع فتسبب الموت لكثير من الناس .

عضو حاسة الشم

يتكون عضو حاسة الشم من خلايا شبيهة بالخيوما ممتدة من "البصلة الشمية" olfactory bulb ومنتهية في البشرة المخاطية الموجودة في أعلى مسحتي الأنف . ويبين شكل ٥٠ مكان الخلايا الشمية من الأنف .



(شكل ٥٠) قطاع تخطيطي للأنف بين مكان حاسة الشم

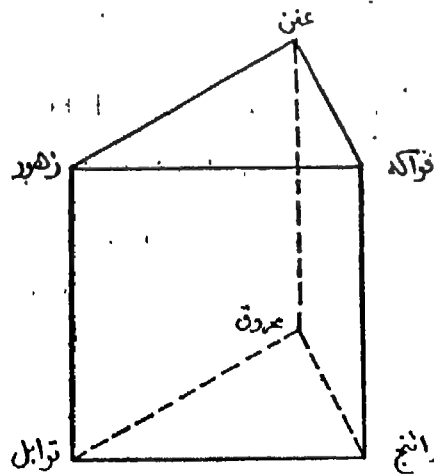
تصل الروائح إلى عضو حاسة الشم من الخارج عن طريق فتحة الأنف الأمامية ، أو من تجويف الفم عن طريق فتحة الأنف الخلفية وخاصة أثناء الأكل أو أثناء الزفير . ولا يصل إلى الخلايا الشمية أثناء التنفس الهادئ العادي إلا قدر ضئيل من الأبخرة الحاملة للروائح كما يظهر ذلك واضحاً من الشكل : ولهذا فإن الإنسان لا يستطيع في كثير من الأحيان أن يشم الروائح إلا إذا استنشق الهواء بشدة تمكن كثيراً من الأبخرة الحاملة للروائح من الوصول إلى الخلايا الشمية .

والخلايا الشمية شديدة الحساسية جداً ، فهي تستطيع أن تشم كميات صغيرة جداً من الأبخرة . وإذا قارنا كمية المادة التي يمكن أن تتأثر بها حاسة الذوق بكمية المادة التي يمكن أن تتأثر بها حاسة الشم ، لوجدنا أن حساسية الشم تزيد عن حساسية الذوق بمقدار ١٠٠٠٠ مرة . وبما يدل على شدة حساسية الشم أن الإنسان يستطيع أن يشم مادة الميركابتا mercaptan (وهي الكحول المبدل أوكسيجينه بكبريت) إذا وجد منها فقط ما يساوي! ٣٣٠ من المليلجرام في كل سنتيمتر مكعب من الهواء :

الكيفيات الشمية .

يسمى الناس ، الروائح المختلفة عادة بأسماء الأشياء التي تصدر عنها هذه الروائح ، فيقولون مثلاً رائحة البرتقال ورائحة الليمون ورائحة الورد . وليس ذلك في الواقع تصنيفاً دقيقاً للروائح . ولعل السبب في ذلك راجع إلى أن أكثر الأشياء التي تنبعث عنها الروائح تؤثر أيضاً في حاسة الذوق . فالأطعمة المختلفة مثلاً تؤثر في الذوق وتؤثر في الشم في وقت واحد ، وهذا من شأنه أن يجعل وصف الروائح وتصنيفها تصنيفاً دقيقاً أمراً صعباً .

وقد حاول كثير من العلماء أن يحددوا الروائح الأولية ، وهي الروائح البسيطة التي لا يمكن إرجاعها إلى روائح أبسط منها ، والتي يمكن أن تتركب منها جميع الروائح الأخرى . ووضعت لهذا الغرض تصنيفات مختلفة أشهرها وأكثرها قبولاً لدى علماء النفس تصنيف هيننج Henning الذي قال بست روائح أولية تراها مبينة على منشور الشم بشكل ٥١ ، وهي : رائحة الفواكه ، ورائحة الزهور ، ورائحة الراتنج ، ورائحة التوابل ، ورائحة العفن ، ورائحة المحروق . ويرى هيننج أنه يمكن تمييز جميع الروائح الأخرى بالنسبة



(شكل ٥١) منشور الروائح الذي يبين تصنيف هيننج للروائح الأولية

إلى هذه الروائع الأولية الست ، وذلك بتحديد موضعها على أضلاع المنشور التسعة ، وعلى سطوحه المربعة الثلاثة .

ووضع كروكر وهندرسون Crocker and Henderson حديثاً تصنيفاً آخر للروائع الأولية يمتاز ببساطته ، إذ قالاً بأربع روائح أولية فقط هي : عطرى (مثل المسك) ، وحامضى (مثل الخل) ، ومحروق (مثل البن المحروق) ، ودهنى (مثل رائحة دهن الحيوانات والعرق) .

وأحسن ما يقال فى هذه التصنيفات أنها تقريبية فقط ، وأنها مفيدة فى تنظيم الروائح المختلفة فى مجموعات متميزة لسهولة دراستها ومعالجتها . ولا يجب أن يكتفى الإنسان بمعرفة هذه التصنيفات معرفة نظرية فقط ، إذ لا جدوى لذلك فى إدراك الروائح وفى التمييز بينها فى الحياة العملية . ومن الواجب على كل إنسان يريد أن يستفيد بحاسة شمه ، وأن يستخدمها فى إدراك الأشياء وفى التمييز بينها ، أن يتدرب على ذلك تدريباً عملياً .

ويوجد بين الناس نفر قليل يعنون بالروائح عناية خاصة ، ويعتمدون على حاسة شمههم فى التمييز بين الأشياء . فمثل هؤلاء الأشخاص يستطيعون مثلاً التمييز بين ملابسهم وملابس غيرهم بشمها ، ويستطيعون أيضاً معرفة الأشخاص المقبلين عليهم قبل أن يروهم بشم رائحتهم ، ويستطيعون أن يعرفوا الشخص الذى كان بالغرفة من مدة سابقة بشم الرائحة التى خلفها وراءه . ويقال إن الجنود الأمريكين فى الحرب العالمية الأخيرة كانوا يشمون رائحة الجنود اليابانيين عن بعد ميل .

الفصل الرابع *

أعضاء الإفراز الداخلى

الغدد الصم

يمكننا أن نعرف وظيفة الجهاز العصبى بأنها وظيفة « تكاملية » ؛ إذ أن هذا الجهاز يربط بين أجزاء الجسم مكوناً منها كلاً كاملاً أو اتحاداً متكاملًا. فخلايا الجسم التى تعد بالملايين مضطربة لأن تنسق بين وظائفها المختلفة ، مع أن كل واحدة منها تستطيع أن تحيا حياة مستقلة وأن تمارس حقها وقها الفردية .

ويقول شرنجتون فى هذا : « إن كل فرد من البشر هو فى ذاته أسرة واحدة منظمة من الخلايا ، لا يجعل التكامل منها مجرد وحدة متعاونة بل شخصية اتحادية فردية عديمة المثال . وإن أعمال هذه المجموعة من الخلايا — وهى كلها مدفوعة بوحى نفسها وبما يجيزه مجتمعا ويسمح به قانونها — هى أعمال كائن واحد ، إلا أن لكل خلية من هذه المجموعة الهائلة حياتها الخاصة فهى التى تدير شئون نفسها وتنفس تنفسها الذى يقيم تلك الحياة ، تولد منفردة وتموت منفردة . ولكن هذه الحياة الخاصة تفيد المجموع ومنه تستفيد — ذلك المجموع هو الفرد الاتحادى ، والتعاون بين أفرادها هو أحد أسرار ما يمكن أن نسميه : تضامن الجسم أو تكامله ، (١) .

وإحدى وسائل هذا التكامل فى الجسم ، بل وسيلته العظمى التى

1) Sherrington. Man on his Nature, P. 73.

يستطيع بها أن يجابه الطوارئ . المفاجئة هي عمل الجهاز العصبي . ولكن هناك وسائل أخرى ، منها واحدة تشريحية أو بنائية خضنة ، وهي أن الخلايا محزومة بعضها ببعض كما يجزم الطرد في ربطة واحدة بالخيط والورق السميك ، فهي مشدودة إلى هيكل من أحزمة داخلية تتعلق بها . وثمة وسيلة أخرى تتم بالطرق الكيماوية ، وهي ما نشرع في دراسته الآن . فعمل الجهاز العصبي في الجسم يشبه ربط أقاليم الدولة بعضها ببعض بالاتصال اللاسلكي والسلكي ، أما الاتصال الكيماوي في الجسم عن طريق الجهاز الدوري فيشبه تنسيق أعمال الجيش بواسطة طرق النقل المعتادة . فالإدارات الرئيسية المنوطة بإحداث تغيرات معينة في الجسم تعتمد على رسل من مواد كيماوية ، تسمى الهرمونات ، تبعث بها في مجرى الجهاز الدوري . وتلك الإدارات الرئيسية تسمى أعضاء الإفراز الداخلي ، لأنها تفرز هرموناتها في الدم مباشرة .

وتؤثر هذه الأعضاء في الشخصية كما يؤثر فيها نوع الجهاز العصبي الموروث سواء بسواء حتى أنها قد أطلق عليها لقب « غدد الشخصية » بالنظر إلى أثر بعضها البالغ في الشخصية ، بل إن بعض الناس قد تجاوزوا هذا الحد فأسموها « غدد القدر » إشارة إلى أننا نرث كيانا خاصا من هذه الغدد يسم شخصياتنا بميسم الخير أو الشر . ويرى البعض أن ما طرأ على سلوك نابوليون بونا بارت خلال حملته على موسكو وبغدها ، يرجع إلى خلل في غدته النخامية ، وهو رأى معقول . وإلام يا ترى كانت أوروبا صائرة لو أن معاصريه قد فطنوا إلى هذا السبب فأوقفوه عنده ؟ حقا إنه اتجاه مغر أن نضع رجال التاريخ ، عظيمهم وشريرهم ، كلا في نمط معين من أنماط الغدد الصم ؛ ولكن لا بد لنا من التأكيد بأن الظنون في

هذا المنحى قد تعدت كثيرا ، نأقره الأسس العلمية ، فمثلا مع أننا ما زلنا في شك من حقيقة وظائف الغدة التيموسية قد أرجع بعض المبالغين ارتفاع نجم أوسكار وايلد وأفوله إلى زيادة إفراز غدته التيموسية وتحجها فيه .

وبما لا شك فيه أن بعض هذه الغدد يؤثر على الشخصية كما سيتضح فيما بعد ، ولكن يجب علينا ألا نتجاوز النتائج التي يصل إليها المتخصصون في دراسة الفرد ولا أن نفترض أن نمطا معيناً من الشخصية يصاحبه خلل أصاب غدة ما هو نتيجة مباشرة لهذا الخلل . فالافتقار إلى إفراز نوع معين من مفرزات الغدة النخامية يسبب قزامة الشخص المصاب بذلك الحرمان ومن الملاحظ أن القزم يكون مغرورا عدوانيا صلفا (١) وبحبا للظهور ، ومع ذلك من الخطأ أن نحكم بأن الافتقار إلى ذلك الإفراز هو السبب المباشر لهذه الصفات العدوانية إذ أنها في الواقع نتيجة لتصرف البيئة المحيطة بالقزم وسخريتها منه . فمن المحتمل أن يشب القزم على صفات غير تلك الصفات لو كان قد أتيح له أن يعيش في وسط أكثر فهما وتقديرا لحالته أو حتى بين قوم من الأقوام . فالمشكلة القديمة ما زالت هي المشكلة بعينها بين رد مثل هذه الأمور إلى الطبيعة أو إلى الاكتساب . فعند مناقشة المسائل المتعلقة بنشاط الغدد الصم يجب علينا على الدوام أن نحذر التسرع بإرجاع تحول يطرأ على الشخصية إلى تغيير في إفراز إحدى الغدد مصاحب لذلك التحول . ومثال ذلك أن صبيّا مصابا بإفراط في إفراز الغدة النخامية قد يكتسب وجهه شكل وجه الحصان فيكون حتما

(١) الصلف هو تمدح الشخص بما ليس فيه أو عنده .

محلا لتعليقات زملائه في المدرسة الذين قد يلقبونه « بالسيسى » ، مثلا ، فهو إذا تضايق وتألم من ذلك اللمز أجاب عليه بطائفة من الوسائل القبيحة التي ينجحها المجتمع . ولكنه على عكس ذلك إذا لم يأبه للمزهم لم يتأثر سلوكه البتة بذلك الأمر . فمن الخطأ البين إذن أن نرد أسباب ظهور بعض الخصال الخلقية غير الاجتماعية إلى زيادة نشاط الغدة النخامية .

ولقد كان تقدم نظرية السيطرة الهرمونية ، أو التكامل الهرموني بطيئا . فمع أنها قد اشرأبت برأسها في أواسط القرن الماضي ، إلا أنها لم تثبت وجودها الحقيقي لأول مرة الا على أثر ما كشف من أن إفراز البنكرياس تنشطه ، عند مرور الطعام في القسم الأول من الأمعاء الدقيقة ، مادة كيماوية أو هرمون تفرزه الأمعاء في مجرى الدم ويمكن استخلاصه من أغشيتها المخاطية . وكان الفضل في ذلك للاسم الجديد الذي قام بالمهمة كلها ، فمع أنه قد أثر عن شاكسبير أنه قال « وماذا في اسم ؟ » ، فليكن زهرة أو غيرها . . . ، إلا أن الاسم في علوم الأحياء عامة وفي علم الكيمياء الحيوية على الخصوص يحمل كثيرا من المعانى واسم « الهرمون » (١) قد أطلقه ييليس وستارلينج Bayliss and Starling على الإفراز الداخلى للغشاء المخاطى المعوى وكان حينذاك لم يزل كشفا حديثا ، ثم افترض وجود سلسلة من الهرمونات ، أو المنشطات الكيماوية ، يفرزها أحد الأعضاء في الدم لكي تكمل عمل أعضاء آخر بعيدة عنها في الجسم ومن ثم نبئت فكرة وجود تكامل ذى طبيعة « كيماوية » في الجسم ، وجن جنون رجال العلم فى إقبالهم على أبحاث الهرمونات جنونا

(١) يفيد الاصل اللاتوى الاغريقى الاسم معنى الإنارة والتحرير . (المترجم)

لم يقل عنه هو سهم بوسع الأسماء والمصطلحات ؛ ولكن هذه الزوابع هدأت الآن واستقر الأمر إلى دراسة رزينة تسمى « علم الغدد الصم endocrinology » وهو علم قد أضاف ، على حدائته ، إضافات عظيمة إلى معرفتنا بهذا الطريق الذى يتكامل به الجسم . فعندما يكون لسرعة العمل المحل الأول يتكامل الجسم عن طريق جهازه العصبى . أما إذا لم يكن هناك ضرر من أن يكون العمل بطيئا أو حتى أن يكون شديد البطء ومستمر المدة طويلة ، يلجأ الجسم فى إدارة أعماله إلى الطرق الكيماوية لا العصبية . (١)

ونمو العظام مثال حسن للتنسيق الكيماوى البطيء فالعظام يندران يتم نموها قبل سن اكتمال النمو ، لذا يجب أن تسير كل عظمة فى نموها نمو العظام الأخرى قرابة عشرين عاما . وهكذا نجد أن عظام الفخذ والعمود الفقرى والرقبة واليدين والقدمين والجمجمة والأنف ، عليها جميعا أن تنمو بمعدل واحد تقريبا . ويتم هذا التنسيق بواسطة جرعات ضئيلة من إفراز داخلى تلتجها الغدة النخامية وتصبه فى الجهاز الدورى دون انقطاع منذ تكون الجنين وهو ما زال فى بطن أمه إلى طور الكهولة (وهذا حقيقة واقعة) وليس إلى مجرد بلوغ اكتمال النمو . فنحن نرى فى هذا المثال كيف يستطيع أحد الهرمونات أن ينسق بين معدل نمو العظام المختلفة ، أى أن الجسم يتكامل كيماويا .

وغدد الإفراز الداخلى التى سوف نخصصها بالذكر لارتباطها بموضوعنا الأصيل هى : الدرقية وجارات الدرقية والنخامية والتهيموسية والبنكرياس

(١) وكثيرا ما يلجأ الجسم إلى الوسياتين معا . (المرجع)

وفوق الكاوية (السكر) والمبيض والخصية . وجميعها تؤثر في الشخصية . أما هل هذا التأثير مباشر أو هو نتيجة لتأثير البيئة في الشخص المصاب فهذا ما سوف نبحثه بعناية في كل فقرة منها على حدة .

الغدة الدرقية

الغدة الدرقية هي المثال التقليدي لغدة تطبع الشخصية بدلائلها ، وهي غدة صغيرة الحجم في شكل الفراشة تقع على جانبي تفاحة آدم في الرقبة ، ويصل بين نصفها الجانبين قنطرة أو برزخ يقطع الخط الرأسي المنتصف للجسم . ولا يحس معظمنا بوجود عضو من هذا القبيل في رقبته ، لكنها قد تتضخم أحيانا ، فيشاهد أصحاب الغدة الدرقية المتضخمة في مناطق مرتفعات البنين Pennines (وخاصة في منطقة البيك — أى القمة — ومن ثم عرف الداء باسم الرقبة الدريشيرية Derbyshire neck) وفي تلال الكستولدز Custwolds والمندبس Mendips ، وجميعها في الجزر البريطانية ، كما تشهد في المناطق الجبلية في غيرها من البلدان كمناطق البرانس والألب والقوقاز والهمالايا . أما في الدنيا الجديدة فإن منطقة الأنديس وسلسلة جبال روكي والبحيرات العظمى في أمريكا الشمالية هي مواطن الداء الدرقى .

وقد يحدث أحيانا أن يولد أطفال (وحيوانات) خالين من الدرقية خلوا تماما ومن مثل هذه الحالة تنشأ العلة المسماة « بالكرتنية » (١) Cretinism ، أو قماء الدرقية ، والمصاب بها « لا يشب عن الطوق ، أبدا

(١) لا نجد لفظا واحدا كالفرازة أو القماء أو البلاءة يؤدي معنى هذا المصطلح داء كاملا . (المترجم)

ولا يتوفر له من الشخصية ما يزيد كثيراً على ما يتوفر للحيوان الذى لا يستطيع أن يعبر عن حاجاته إلا بالمواء والصياح ، وتنطق في جسمه كل جذوات الحيوية ، والواقع أننا نستطيع أن نصف طفلاً استفحلت به الكرتنية ، مع تجوز قليل ، بأنه « دون مستوى البشرية » . أما الحالات البسيطة من قصور إفراز الدرقية فإنها تسبب التخلف عن الأتراب والبطء فى تعلم المشى والكلام والعجز عن الاندماج فى المجتمع مع ضعف الوعى والإدراك - ولقد قرر أحد أطباء الطبقة الراقية أنه « لولا معالجة الغدة الدرقية لا نحدد كثير من سيدات المجتمع الراقى إلى بلهاوات شعثاوات » .

والإحساس المفرط بالبرد هو أحد خصائص الشخص البالغ الذى يشكو من قصور بسيط فى نشاط غدته الدرقية فيداه وقدماء باردة ، وإنه لمضطر لأن يلجأ إلى قرب الماء الساخن حتى فى رابعة النهار وأن يلف نفسه فى أكديس من الثياب ويقود سيارته مغلقة النوافذ حتى فى الجو القاطظ (وأول ما يشعر به عند العلاج هو إحساسه بأنه يكاد ينصهر) ، كما أنه يعاني أيضاً من ركود ذهنه وكثرة نسيانه وبقده للذكريات الماضية وعجزه عن التركيز العقلى أما الإقدام والقدرة على الحسم فى الأمور وتنفيذ المشروعات فهى معدومة لديه البتة . وكثير من هذه الخصائص يدخل فى صميم مقومات الشخصية ، ولكن كثيراً غيرها - كالترهل والصداع المزمن وفقر الدم والعقم والعنة - وإن لم يرتبط ارتباطاً مباشراً بالشخصية ، فإنه قد يؤثر فى نموها على أية حال . وهكذا تبدو لنا الدرقية مثلاً حسناً لتأثير الغدد فى الشخصية ، ويتأكد لدينا هذا الرأى بما نعرف من نتائج العلاج الدرقي . والطفل الكرتنى يولد عادة لوالدين مصابين بالقصور الدرقي بما يدل على أن الداء وراثى . وسبب البلاء عند الكرتنى هو افتقاره إلى

إفراز الدرقية الداخلى وهو مركب بروتينى لمادة تسمى الثيروكسين (أو الدرقين) تمكن علماء الكيمياء الحيوية من استخلاصها وفصلها من الغدة الدرقية نفسها هل أصبح فى مقدورهم الآن أن يحضروها تحضيراً صناعياً بالتأليف الكيميائى فى المعمل . فلو أنك زودت الطفل السكرتى بهذه المادة فى صورة درقية الثور المجففة أو أعطيته مادة الثيروكسين لأخذ بك العجب كل ما أخذ لما يطرأ عليه من تحول يفوق كل تصور، فسرعان ما يخلع عن نفسه الجمود العاطفى وتنقشع بلاهته ويمتلئ فراغ نفسه وتشرق على كيانه أضواء الشخصية البشرية ، وهكذا يستمر نماء شخصيته جنباً إلى جنب مع نمو قواه الجسدية السوية طالما تعاطى الدواء ، وبجمل القول إن : السكرتى + العلاج الدرقى = شخصاً سوياً ويصدق هذا القول على الشخص البالغ المصاب بقصور فى إفراز درقيته ، فإن ابتلاعه لبضع قبهات (١) ، وربما ما دون القمحة يومياً ، من درقية الثور المجففة لكاف لأن يحيله من كائن قبيح أصلع ، غليظ القسمات ، مهذل الثياب إلى شخصية حية جذابة تروق الآعين ، وإن المراجع الطبية لحافلة بأمثال هذه التحولات المدهشة ، ولكن واحدة منها بعينها جديرة بالذكر ، وهى قصة امرأة بدأت علاجها الدرقى وهى فى سن الخامسة والستين تبدو كأنها شيخ أبله أبلع ، وإذا بالمنية لا توافيها إلا بعد ثلاثين سنة ، أى فى سن الخامسة والتسعين ، فى صورة سيدة طاعنة فى السن يحفها السحر والجلال .

فنحن هنا ، ولا ريب ، بصدد غدة تسيطر على الشخصية ، وهى التى يقع عليها كل الغرم حين يولد الإنسان وفيه نقص خلقى فى وظائف الدرقية .

فهل ياترى جينياتنا هى التى تحدد حجم الغدة الدرقية وقدرتها الوظيفية؟ هذا جائز . ويبدو لنا أن ذلك الحيوان البرمائى المكسيكى المعروف بالأكسولطل Axolotl قد فقد من كروموسوماته تلك الجينة الخاصة بتكوين الغدة الدرقية وكان من أثر ذلك أنه « لا يشب عن الطوق » أبداً (١) ، وإننا لنلاحظ القصور فى الإفراز الدرقى فى أطفال يولدون لوالدين ظاهرى السلامة من هذا الداء . ولو أننا استطعنا أن نبين أن الاستعداد لقصور الغدة الدرقية صفة تورث وتنتقل عن طريق الآب إلى الأبناء لأمكننا استيفاء أدلتنا على تحكم الجينات فى نمو هذه الغدة ، ولسكن هناك عقبات تناهض هذه النظرية وهى : (١) يولد الذكر فى عادة لوالدين بهما نقص فى الإفراز الدرقى . (٢) أن الأم تنجب أطفالاً أصحاء إذا عولجت من هذا النقص . (٣) علاج المصابين بالداء الدرقى — والأطفال منهم على الخصوص — بجرعات ضئيلة من اليود يقلل من علتهم حتى ليكاد يزولها تماماً ، ولقد قام البرهان العملى على هذا فى سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية ونيوزيلاندا . والواقع أن معظم القصور الدرقى يرجع إلى التغذية الناقصة أكثر مما يرجع إلى الوراثة ، وربما أثبتت الأيام إمكان اتصال هذا الداء ليس عن طريق تحسين النسل بمراعاة قواعد الوراثة الصحيحة عند الزواج وإنما بضمآن كمية كافية من اليود فى الطعام والشراب للناس من كافة الأعمار (والجنين فى دم الأم الحامل به) ، إذ أن وظيفة

(١) من المعروف أن الضفدعة (كشال للبرمائيات) تمر فى طورين من أطوار الحياة طور . ث ، وهو أبو ذنبية ، ويتنفس بالخياشيم كالأسماك ، وطور برى يتنفس الهواء برئنيه ، وهو الطور البالغ . أما فى الحيوانات البرمائية التى يشير إليها المؤلف فأنها فى بعض المناطق تقف عند الطور المسائى الخيشومى وتتوالد فيه ولا تتعداه ، وهو الطور المعروف بالأكسولطل . وقد ثبت أن إطفاءها درقية البقر يكمل تطورها فتتحول الى حيوان برى كامل . ويتخذ هذا المثالى شاهداً على الدور الذى تلعبه التعداد الصم فى تطور الحيوان . (المترجم)

الغدة الدرقية هي إنتاج مادة الثيروكسين ، وهو مركب يودى لمادتي الثيروزين والفينول ، ولما كان الجسم يحصل على حاجته من اليود والثيروزين من الطعام فإن الغدة الدرقية تعجز عن القيام بواجبها إذا كان الغذاء فقيراً في مادة اليود ، إذ أن الطعام يندر أن يكون فقيراً في مادة الثيروزين ، وإنه لعجيب حقاً أن نتصور أن كسبنا لطابع شخصيتنا يتوقف على تناولنا كمية ضئيلة جداً من اليود - لا يتجاوز مقدارها اليومى جزءاً أو جزئين من ألف مليون جزء من وزن جسمنا الكلى .

بيد أن حديث الغدة الدرقية لم ينته بعد ، فقد يحدث أن تفرط هذه الغدة في نشاطها فتختلف بالطبع الصورة المرضية الناجمة عن هذا الإفراط عن تلك الناتجة عن تفرطها وقصورها . فالنحافة ووهن الجلد هنا بدلا من الترهل وغازط الجلد وانتفاخه هناك ، والمصاب بالإفراط الدرقي نهم كـول وشعره سلس ضعيف وإحساسه بالبرد معدوم حتى إنه ليبدو لغيره من الناس الأصحاء شديد التحمس لفتح النوافذ ، كما أنه يشكو اختلاجا ينتاب عضلاته وتضخما في مقلتي عينيه ، وفي الحالات الحادة تصير جاحظة تحمق من الرأس حلقية الجن في الأساطير . أما الجهازان السميتي وجار السميتي ، والاول منهما على الخصوص . فينشطان نشاطا مرضيا زائدا . هذا إلى طائفة من العلل النفسية تقترن بهذه الأعراض الجسمانية ، كعدم الاستقرار والتوتر العصبي والتهيج النفساني والأرق وقد يصيب المريض عصاب القلق النفساني (الحصار) . وفي الحالات المستفحلة قد يشتد الهياج النفساني ويحدث تشنجات الفكر واختلاط الذهن والتوهم واهتلاص العقل ، وقد قلته العلة بالمرضى إلى أزمة جنونية قاتلة .

ومن ذلك يتضح لنا في حالة إفراط الغدة الدرقية ما سبق أن اتضح لنا

في حالة تفریطها وهو اعتماد الشخصية على درجة نشاط هذه الغدة . فقد يجعل إفراط الدرقية من شخصية هادئة صافية المزاج شخصية عصبية يتملكها القلق ، فهي على الدوام تكيف كيان شخصيتنا ونماءها حتى يمكننا القول بأننا نسير على صراط ضيق أحد من السيف بين هاوي تفریط الغدة وإفراطها ، ولكننا لا نستطيع تحديد ضيق هذا الصراط تحديدا دقيقا ، فبينما يقدره أحد مشاهير أطباء لندن بأقل من وزن قمحة من الغدة الدرقية المجففة في اليوم يرى آخرون أنه يزيد على ذلك بعض الشيء . ولما نعلم عما يعود على بعض الناس من فائدة كنتيجة لتعاطيهم جرعات معينة من المادة الدرقية يعن لنا أن نتساءل هل الزيادة البسيطة في النشاط الدرقي من الميزات النافعة ؟ ويرى البعض أن تلك الصفوة من الأفراد الممتازين الذين هم محل إعجابنا وموضع حسدنا ، اليقظين النشطاء ، ذوي القرائح الوقادة والعواطف الطيبة ، لا ينال منهم الكلال ولا يشوب خططهم الخطأ ، أول الناس في النهوض وآخرهم إلى الرقاد — هناك من يرى أن سر نعمتهم هذه هو في غدة درقية يزيد نشاطها عن المعتاد . أفليس بمقدورنا نحن أيضا أن نحول شخصياتنا الخلة إلى شخصيات فريدة غنية بقناول جرعة يومية من المادة الدرقية (١) .

لكن واسفاه ! فما هو هوسكنز Hoskins — مدير الأبحاث العصبية الغدية في المدرسة الطبية في جامعة هارفارد ، وهؤاف كتاب « علم الغدد الصم » الذي نستقي منه معظم مادة هذا الفصل — يقرر أن

(١) يكتب المؤلف هذه الحواطر مستحضرا في ذهنه شخصا معيننا يتعاطى يوميا جرعة من المادة الدرقية لتلطيف حدة الروماتزم ، قد يرتفع مقدارها إلى ٧ قحات ، وبفضل هذا العلاج استطاع أن يكون في مصاف من وصفهم من الصفوة الممتازين .

هذا الظن غير صحيح ، وأن إعطاء المادة الدرقية للشخص العادى لا يفيد منه أى تقدم فى شخصيته ، بل إنه بالعكس لا يسبب له إلا قدرا من الاضطرابات غير الحميدة ، (١). ولكنه مع ذلك يقول : «إننا مدينون — إلى درجة لا يستهان بها — بكياننا الحالى لغدتنا الدرقية ، فإن نمونا قبل أن نولد وإبان طفولتنا يعتمد على سلامة قيامها بوظائفها ، وإن أدنى نقص من معدل إفرازها من الثيروكسين يؤدى إلى البلاء ، كما أن أدنى زيادة من هذا الإفراز يؤدى إلى جنون جامح . أترأها نعمة الأفلوئى للغة الدرقية وإفرازها هى التى تيسر للانسان مضيه إلى هجته الأبدية مضيا هادئا لا غصص فيه ؟ (٢).

الغدد جارات الدرقية

الغدد جارات الدرقية أو « الدريقات الكاذبة » زوجان (أو أكثر) من غدد ضئيلة الحجم مدفونة ، أو هى على الأصح نصف مدفونة ، فى نسيج الغدة الدرقية ذاتها ، وتبدو كقطع شاردة من الغدد اللمفية وطالما ضللت البحوث بهذا المظهر الخداع . ولكننا نعلم اليوم أنها غدد تتحكم فى كمية الكالسيوم فى الدم ، وهى كمية ضئيلة فى المعتاد تتراوح بين ٠.٠٠٨ و ٠.٠١٠ فى المائة ويمكن هبوطها إلى ٠.٠٠٦/١ أو دون ذلك ينذر بمتاعب جمة أولها الصداع والشعور بالضعف والألم المنتشر فى الأطراف وإحساس « برجفات » تجتاح الجسم كله . ثم يلى ذلك تشنج

(1) Hoskins. Endocrinology, P. 95.

(2) Hoskins, Endocrinology, P. 101.

العضلات وعلى الأخص عضلات الأصابع وراحة اليدين لا يلبث أن يمتد إلى الرسغين والساعدين والقدمين وأخيرا يصل إلى عضلات الجذع ، ولكنه يصبح خطرا مهددا للحياة بالاختناق إذا هو وصل إلى عضلات التنفس . وكل هذه الأعراض تنبع من انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم ، فينحصر علاجها برفع ذلك المستوى وإعادةه إلى منسوبه الطبيعي وذلك : (١) بالغذاء الغني بالكالسيوم ، (٢) بالحقن بأملاح الكالسيوم ، و (٣) تعاطى فيتامين د ، وغيره من المواد المشابهة لزيادة قدرة القنطرة الهضمية على امتصاص الكالسيوم من الغذاء .

ولا تودى حالات نقص الكالسيوم اليسيرة إلى مثل هذه النتائج الممهلكة ، ولكنها على أية حال تسبب اضطرابا في صحة الجسم والنفس . ويقول ماكولم Mc Collum « ليس بوسع أى إنسان ذى نسبة منخفضة من الكالسيوم في دمه حتى ولو كان الانخفاض طفيفا ولا من تنخفض نسبة الفوسفور فيه انخفاضا ملحوظا أن ينظر نظرة سليمة إلى الحياة ، فإن ما يلزم ذلك الانخفاض من سرعة الانفعال والافتقار إلى الصفاء ولطف المعشر له أهميته بالنسبة في تحديد نظرة الشخص ... إلى المنزل والمدرسة والرفقاء » . (١) ولقد أدلى علماء آخرون بالأدلة القوية على أن رفع مستوى الكالسيوم في الدم قد أضفى تحسينا ملحوظا على شخصيات الأطفال المفتقرين إلى تلك المادة . ومع أن الحال قد وصل ببعضهم إلى حد حدوث التشنجات المعهودة وما يتبعها من الانقباض النفسي والهذيان ، بل وإلى الهياج العقلي والصراخ والعراك وتمزيق الملابس ، فإن العلاج جار الدرقى كان ناجعا في شفائهم . ويحدثنا أحد الأطباء عن نوع معين من

(1) Quoted by Hoskins, Endocrinology, P. 115.

أنواع « اختلال الشخصية » تلعب فيه الغدد جارات الدرقية دورا هاما . وقد كان المرضى بهذا النوع شديدي الحساسية حتى أنهم ليندفعون في غضب لا يَكْبَحُ جماحه عند أدنى المثيرات التي قد لا تعدو نظرة غير ودية أو نقدا هينا ، ولكن علاجهم بمخلاصة الغدة جار الدرقية والكالسيوم والتعرض لضوء الشمس قد قوم شخصياتهم تقويما عظيما ، وذلك لأن انخفاض نسبة الكالسيوم دون ٨ مليجرام لسكل ١٠٠ سم ٣ من دم الانسان يجعل منه شخصية عليلة سريعة الانفعال ، أما إن هي زادت عن هذه النسبة فإنها تخلق منه إنسانا سويا : ويذكرنا هذا بمقولة مستر ميكوير (١) Micawber الشهيرة : « إذا كان دخلك السنوى عشرين جنيتها ونفقاتك السنوية تسعة عشر جنيتها وتسعة وتسعين قرشا ونصف قرش فأنت سعيد . أما إن كان دخلك السنوى عشرين جنيتها وكانت نفقاتك السنوية عشرين جنيتها ونصف قرش فهذا لا بد مجلبة للشقاء » ١

الغدة النخامية

والآن نقف بالقارىء عند أكثر أعضاء الافرار الداخلى إثارة للعجب لا لأنها تنتج عددا كبيرا من الافرازات وحسب بل لأنها تقود بقية الغدد الصم وتفسق أعمالها ، حتى أنها قد لقيت بحق « قادة أوركسترا الغدد الصم »

والنخامية غدة ضئيلة الحجم مكنونة داخل تجويف عظمى يسمى

(١) شخصيه فى رواية ديكنز (دافيد كوبرفيلد David Copperfield) .

« السرج التركي » بين المخ وسقف الحلق . وهي تنقسم إلى قسمين — أمامى وخلفى ، يتكاثران فى الحياة الجنينية ، الأول منهما من نمو صاعد من تجويف الفم والثانى من نموها بط من المخ . وقد أثبتت البحوث المستفيضة ، التى قام بها الكثير من العلماء فى ستين عدة ، أن للفص الأمامى تأثيرا بالغا على نمو الجسم فى جملته وعلى الأعضاء التناسلية . هذا إلى آثاره الواضحة فى تنبيه الغدة الدرقية وفسرة الغدة فوق الكوية والنسيج الجزرى فى الينسكرياس . كذلك خلاصة الفص الخلفى ترفع ضغط الدم وتلشط عضلات القناة الهضمية وتنظم تدفق البول من السكى كما تسبب انقباض الرحم .

والفص الأمامى ينسق نمو العظام فى الجسم واستهلال البلوغ . وتوقف نتائج إفراطه أو تفريطه على سن المصاب . فإفراطه لإبان الطفولة يحدث نموا زائدا ونضجا جنسيا مبكرا . وإن العماقة — عماقة عالم الحقيقة لا عالم الأساطير — هم من نتاج إفراط غدتهم النخامية فى أثناء طفولتهم . والطول المفرط — فوق سبعة أقدام مثلا — يسبب عادة ضعف البنية لأنه يحمل القلب ينوء بأعباء جسم فوق طاقته كما أن الاوعية الدموية فى الأرجل تن أمام ازدياد ضغط السوائل عليها . فالعماق من الناحية الفسيولوجية آلة رديئة البناء الهندسى . وليس من الحتم الذى لا بد منه أن يتابع النضج الجنسي النمو الجسمانى فقد ينعدم توافق الوظيفتين . وقد تفقدان تناسق خطاهما كما يحدث فى بعض الأحيان إذا قل نشاط الغدة من بعد إفراطها . وليس من الضرورى أن يكون العماقة ذوى قدرة جنسية زائدة ، ولكن كثيرا ما يلاحظ أن الأطفال الذين تدل سرعة نموهم على زيادة فى نشاط الغدة النخامية يظهرون نضجا جنسيا مبكرا . وتنبئنا التجارب على الحيوان أن عمل الفص النخامى الأمامى لا يقتصر على حفز

النمو فى طول الجسم ، بل هو يسبب أيضا : (١) نضجا مبكرا للبايض والخصى ومن ثم يعجل ظهور سمات النضج الجنسي قبل أوانه . و (٢) تصغر المبايض (وسيأتى شرح ذلك فيما بعد) وهذا يساعد على ضبط عملية الحمل و (٣) تدفق اللبن من الغدد الثديية النشيطة . أما فى الأشخاص البالغين فتختلف الصورة المترتبة على إفراط الغدة النخامية عما يحدثه إفراطها فى الأطفال . فإن العظام لا يسعها أن تزداد طولاً ولكنها تنمو فى أطرافها . ويلاحظ المصاب بهذه العلة زيادة فى مقاس ما يستعمل من الأحذية والقفازات — ومقاس القبعات إن كان رجلاً . كما تصبح أطراف أصابعه كالمجاريف وتغلظ يده وقدماه ، وتتغير سحنة وجهه إلى ما يشبه وجه الحصان ، ويرتفع البروزان الجبهيان وتكبر عظام الوجنتين ويتضخم الفك أحياناً ، وأحياناً أحدهما فقط ، وتنفسح الفجوات بين الأسنان وتبرز عارضة الأنف ، وبالاختصار يزداد حجم الأطراف جميعها ومن ثم جاءت تسمية هذه العلة « بتضخم الأطراف » . وقد يصاحب هذا النمو فى حجم الأطراف زيادة فى النشاط الجنسي قد تبلغ حد الغلبة عند الرجل (السانيرية) أو الشبق عند المرأة (النيمفومانيا) .

وقصور الغدة النخامية فى إفرازها يحدث — كما هو متوقع — صورة على عكس الصورة السابقة تماماً تتمثل فى أقزام النخامية وخصيان النخامية . وإحدى النتائج المترتبة عن قصور الغدة النخامية هى الترهل واكتناز الجسم بكميات ضخمة من الدهن اكتنازاً يفوق الاحتمال فى بعض الأحيان ، وما الشخصيات المضحكة فى المشاهد الثانوية فى الملاهى والقصص (مثل الغلام السمين فى « أوراق بيكويك Pickwick Papers ») (١) إلا أمثلة للقصور فى الإفراز النخامى .

(١) إحدى روايات تشارلز ديكنز الشهيرة . (المترجم)

وقد ربط بعض المهتمين بعلم الغدد الصم بين خصائص الطباع والأمزجة المختلفة وبين إفراط الغدة النخامية أو تفريطها في النشاط . حتى أن بعض الناس يرون أن هذه الغدة هي أكبر موجه لقوى الشخصية وهم يلفتون الأنظار إلى تضخم التئوين الفوقججاجيين وعظام الوجنتين والأنف عند عظماء العهد الفيكتوري — من أمثال هكسلي ودارون وجورج إليوت — ويردون سر عظمتهم — مستندين إلى وجود هذه الخصائص الجسدية عندهم — إلى زيادة في إفراز غدهم النخامية . وحتى نابوليون بونابرت — صمد فرنسا — قد فسروه ، بأنه رجل ذو نشاط نخامي زائد بالرغم من أنه كان ربة أقرب إلى القزامة ، وترهل جسمه في سن مبكرة ، ومع أن حياته الجنسية على ما فيها من انحراف ، لم تكن على ما يصورها عادة بعض الناس من تلهب وتعدد المفامرات الغرامية . أما نحن فأننا لا نستطيع أن نتصور أن النوازع التي سببت نابليون — مهما تكن طبيعتها — كانت مما تحدده الغدة النخامية !

يبد أنه قامت بعض الدلائل ، مما تجمع لدينا عن طريق المعلومات السائرة والمشاهدات والتجارب العلمية ، على أن الغدة النخامية تؤثر في الشخصية ، ويبدو لنا أن الزيادة في إفرازها هورمون النمو يصاحبها الشهادة والاقدام وشدة البأس والعيش الرحيب . بينما يؤدي ضعف هذا الإفراز إلى حياة يخيم عليها الإعياء والخول والفشل (١) . وقد أيد كولب Collip هذه الملاحظة بالتجربة تأييداً باهراً ، ذلك حينما نزع الغدة النخامية من أحد الكلاب المعروفة « بالولف » فتغير الكلب من مخلوق عدواني

(١) Mayers. Quoted by Hoskins, Endocrinology .

شرس إلى جبان كثير النحيب ، ولكنه استعاد معظم المؤلف من طبائعه حين عولج بالخلصة النخامية ، (١) .

وبما هو أدعى للدهشة مما ذكرنا ، ما أسفرت عنه نتائج حقن الدواجن والأسماك وفارات عذارى بخلصة من الفص النخامي الأمامي تسمى بصفة مؤقتة « البرولاكتين » (أى مدرة اللبن — وذلك لأنها تنبه الغدد الشدية لتفرز اللبن) ، فقد وجد أن هذا الحقن قد نبه غرائز الحضانة في الدواجن وحفز الأسماك التي تبني عشاشاً في موسم توالتها إلى المبادرة ببناء عشاشها وأثار في الفارات العذارى غريزة رعاية الأم لصغارها مع أن المعتاد أنها لا تعير القار الوليد أى التفات هذا إن لم تعتبره مجرد لقمة سائغة وتلتهمه . ومع أننا لم نعلم بعد شيئاً عن محاولة استعمال البرولاكتين وفائدته لمثل هذه الأغراض في الإنسان إلا أن هذه التجارب جعلت باب الأمل مفتوحاً لإمكان إنعاش شخصية العوانس .

ومع ذلك فلدينا بالفعل من المشاهدات ما يدل على أن الشخصية البشرية قد تتأثر بالحقن بخلاصات الفص النخامي الأمامي . وأن من عنده اضطراب نخامي يحس إحساساً مؤلماً بمقدار شذوذه عن بني جلدته ، فالبدن المترهل لقصور في إفرازه النخامي « ينظر شذراً إلى الكراسي ويتهيب الأماكن العامة ومقاعد الصالات والمسارح التي تبدو متضائلة في ناظره ، ويتحشر في الطرقات الضيقة ويسد الممرات . ولا مفر للفرط في السمنة من الآسى وفرط الحساسية ولجونه يائساً إلى العزلة والابتعاد عن الناس . هذا وقد يضيق الصبي البدن ذرعاً باللذعات اللثيمة الساخرة

وقد يصبح في آخر الأمر سادياً (١) عدوانياً . وقد لوحظ في إحدى المشاهدات أن ثلاثة وخمسين ، من بين ١٧٩ يافعا عندما اضطراب نخامى ، قد أصيبوا بعزل سلوكية معينة كحدة الطبع والصخب والعصيان والكذب والسرقة والتشرد . ولكن حالانهم قد تحسنت إثر علاجهم بالخلصات النخامية ، وإن كنا لانستطيع أن نحدد بالضبط القدر الذى أفادوه من هذا العلاج والقدر الذى أفادوه من التوجيه النفساني . وقد ذكر علماء آخرون نتائج مماثلة لنتائج هذه التجربة .

ومهما يكن من أمر فإن المشاهدات تدل على أن للغدة النخامية أثرا في الشخصية . وقد يكون هذا الأثر مباشرا أو غير مباشر إذ قد يكون التغيير في الشخصية راجعا إلى رد فعل من جانب الشخص غير العادى نحو بيئة عدائية أكثر مما هو راجع إلى قصور غدته النخامية رجوعا مباشرا . فإذا كان الشخص ذو الغدة النخامية المعتلة حاد الطبع صخابا عصيا كذوبا لصا ، يحتمل أن يكون السبب المباشر لهذا كله هو تقصير غدته النخامية في إزجاء مؤثراتها إلى الجسم بالقدر المناسب كما يحتمل أن يكون هو شعوره بالتخلف والقصور عن تدبير شئونه في مضمار يعج بالأصحاء الأكفاء ، فهو لذلك يعرض نفسه بتلك الطرق المعيبة . وسواء أفسرنا هذه المشاهدات بهذا التفسير أو ذاك فإنه من المقطوع به أن الغدة النخامية تؤثر في سلوك الناس على أية حال من الأحوال .

(١) السادية نوع من الشذوذ الجنسي ، يشيع المرض بها شهوته عن طريق إيلاء الناس والقسوة بهم ، فتختلط فيها الغريزة الجنسية بغريزة العدوان . وتنسب إلى الماركيز ده ساد De Sade (١٧٤٠ — ١٨١٤) وقد ألم به هذا الداء . وسمى باسمه (المترجم) .

الغدة التيموسية

ولا يفوتنا أن نعرض لذكر هذه الغدة رغم أننا ما زلنا في شك من أمرها أم من أعضاء الإفراز الداخلى أم أنها ليست منها ، إذ أن الناس فى الماضى قد بالغوا فى تقدير أثرها على الشخصية ، فهم مثلاً يرجعون نزوات أوسكار وايلد وأوهامه إلى إفراط نشاطها . وهى تتكون من كتلتين كبيرتين فى الجزء الأعلى من الغشاء الذى يقسم التجويف الصدرى إلى شقين متماثلين (الغشاء المنصف للصدر) . وهى فى الإنسان تنمو بسرعة حتى نهاية السنة الثانية ثم تستمر تنمو نمواً بطيئاً إلى سن البلوغ وحينئذ تأخذ فى الانحلال حتى لا يبقى منها إلا آثار ضئيلة عند سن الاكتمال . ويبدأ ضمورها فى البنات قبل الأولاد .

وتسمى الغدة التيموسية فى الماشية « حلويات الرقبة » ، وهى قد أصبحت فى هذه الأيام المصدر الرئيسى لطبق الذواقة الأكل (بعد أن قل وجود الغدة الحلوة « البنكرياس » ، لجمعها من الذبائح لىكى تستعمل فى استخراج الإنسولين) .

وهناك بعض الدلائل اليسيرة على أن للغدة التيموسية إفرازاً داخلياً بيد أن ضمورها عند البلوغ باعث للشك فى أمرها حقاً ، ولما كان حجمها يصغر إبان الحمل ظن الباحثون أن هناك علاقة بينها وبين التناسل ، وما يؤيد هذا الظن أن خصى الأرانب والخنازير الغنذية والماشية يؤخر ضمور هذه الغدة . وقد تدل هذه المشاهدات على وجود علاقة تعارض متبادل بين الغدة التيموسية والمناسل (الغدد التناسلية) وأن وظيفة الغدة التيموسية هى تأخير ظهور علامات البلوغ ، فمن المحتمل إذن أن يحدث

بقاء الغدة التيموسية قوية ، بدلا من ضمورها ، فقدان النشاط الجنسي ،
يبدو أن علماء وظائف الأعضاء لم تجتمع كلمتهم بحال من الأحوال على
تفسير نتائج التجارب التي أجريت على الحيوان وفهم مغزائها (١) ، فليس
أمامنا في الوقت الحاضر إلا أن نقنع بوضع علامة استفهام كبيرة أمام
مسألة تأثير الغدة التيموسية على الشخصية .

الكظران

(الجسمان فوق الكليتين)

الكظران جسمان توأمان ، يقع كل منهما ، في الإنسان ، فوق إحدى
الكليتين ، ومن ثم كانت تسميتهما بالجسمين فوق الكلويين ، ولكنهما
يقعان في غير الإنسان (والثدييات) من الحيوان قريبا من الكليتين
وليس حتما فوقهما ، لذلك كثيراً ما يسميان بالغدتين جار الكلويتين
أو الأدريناليتين .

ويتكون كلا الكظرين من قسمين : النخاع والقشرة . أما النخاع
فإنه — بلا شك — ينتج إفرازاً قوى التأثير ، يسمى « الأدرينالين » ،
وهو من مشتقات التيروسين — الحمض الأميني الذي يكون جزءاً أساسياً
من معظم البروتينات الغذائية . والكظران يسكبان في مجرى الدم إفرازهما
من الأدرينالين كلما دهم الشخص خطر مفاجئ . تجنب ملاقاته . ولنضرب

(1) Lovatt, Evans, Starling. Principles of Physiology,
1941, P. 1136.

لذلك مثلا : حينما يجد أحد سكان الغابات الاستوائية نفسه وجها لوجه أمام وحش كاسر ، يسارع كظراه على الفور إلى دفع الأدرينالين في دمه فتحدث في جسمه الآثار الآتية : (١) يتحول الدم إلى المنخ والحبل الشوكي والعضلات من أجزاء الجسم الأخرى كالجلد والقناة الهضمية ، (٢) تزداد نسبة السكر ، في الدم ، و (٣) تزداد ضربات القلب قوة وسرعة . وكل هذه العوامل الثلاثة مجتمعة تجعل من الجسم آلة ذات كفاية كبيرة ، فإن الرجل الذي وقع في ذلك المأزق عليه أن يتأهب إما للقتال وإما للفرار . وفي كلتا الحالتين يحتاج جهازه العصبي وعضلاته إلى كل ما يمكن الحصول عليه من الأكسجين ومادة الوقود ، فلماذا السبب يتحول الدم من الجلد والأحشاء إلى هذه الأعضاء الرئيسية وتزداد قوة ضربات القلب وسرعتها ويتزود الدم بقدر أوفى من سكر العنب (الجلوكوز) .

وهذا هو عين ما يحدث للحيوان في مثل هذه الظروف ، بالإضافة إلى بضعة أعراض أخرى لم يبق منها في الإنسان سوى بعض الآثار وهي جمحوظ العينين وارتفاع غشائهما الرامش (١) واتساع حدقتيهما واتسباب الشعر . وكل هذه المظاهر مجتمعة تضفي على الحيوان منظرا مهيبا ، فهو يبدو أكبر من حجمه المعتاد وأشد تهديدا وأكثر تخويفا . والحيوان في مثل هذه الأحوال يستغل كل ما في جعبته من قوى تمكنه من مواجهة الطواريء أقصى استغلال ، كما يكبت من أوجه نشاطه كل ما قد يعوقه أو يشتت قواه .

وكل ما يعتري الإنسان من أعراض بتأثير العواطف الآلية يرجع مباشرة إلى زيادة نسبة الأدرينالين في الدم ، ومن هذه الأعراض شحوب

(١) غشاء متحرك يقع بين الجفنين ومقلة العين وهو واضح في الطيور ويمكن رؤيته في القملط .

لون الوجه وانتصاب الشعر واتساع حدقتي العينين وبروز مقلنتيهما وجفاف اللريق وسرعة خفقان القلب وإحساس مبهم في قرار المعدة ، وهو إحساس مقسبب ، ولا ريب ، من ارتخاء المعدة والأمعاء ، فعند الفحص بالأشعة السينية شوهد ظل المعدة يتبدل بضغ بوضات بسبب خاطر أليم أو إحساس عاطفي موجه . أما العرق « البارد » من أثر الخوف فليس مرده إلى الأدرينالين بل إلى فعل الجهاز العصبي السمبتي الذي يسيطر ، في واقع الأمر على نشاط نخاع الكظر .

ومن الجلي أن وظيفة نخاع الكظر التي يقوم بها عند الطوارئ كان فضلها في الأزمنة المظلمة السحيقة البعيدة الغور في تاريخ البشرية أعظم مما هو في العصور الحديثة ، فقبل أن تصبح الحروب العالمية بدعة في زماننا الحاضر ، لم يستخدم الإنسان هذا الجهاز الفيزيولوجي فيما قد خلق من أجله ، أي في تيسير النشاط العصبي والعضلي . ومع أنه يقوم بوظائفه كلها شبت في النفس سورة من العواطف الالئمة ، فإن الجسم لا يقوم بنشاط سافر إثر هذه السورات العاطفية ، ويرى البعض أن هذا يحدث في النفس شعوراً بالخيفة والسكبت ، وصدق المثل القائل «القلق والهمل أضنى للجسم من العمل والجهد» .

ومن أعراض زيادة إفراز الأدرينالين - أي نشاط نخاع الكظر المفرط - امتناع الجسم وشحوب الأطراف واختلاج العضلات وبهر التنفس وارتفاع ضغط الدم والعرق والغثيان والصداع والتؤثر العصبي والقلق . فلا مناص من تأثر الشخصية بهذه الزيادة تأثراً مباشراً وغير مباشر ، وإن تقبض شعيرات الدم لا يتسبب عنه امتناع البشرة وحسب

بل وشحوب الغشاء المخاطي للمعدة وافتقاره إلى مورد من الدم ، وكثيراً ما يؤدي هذا إلى الإصابة بالقرحة المعدية التي يتسبب من آلامها ومضاعفاتها ما قد يسبب انحلال الشخصية وفسادها .

ويبدو أن نخاع الكظر غير ضروري في حياة القطة . استأصل كانن Canon ، وهو أحد الباحث في جامعة هارفارد ، نخاع الكظر والجهاز العصبي السمبتي كليهما من عدد من القطة ومع ذلك عاشت هذه القطة بعد العملية سنين عدة دون أن يطرأ عليها أى ضرر ظاهر ، اللهم إلا أنها قد أصبحت وهنة مدللة ، فباتت تحتضن المدافئ وأضحت تستلقى متنعمة بحمامات الشمس الدافئة ، وكأنها لم تخلق للتوحش والليالي المظلمة الباردة والقمر وأسقف المنازل . حقا إنها قد أصبحت من « غواني هارفارد » !

ولو صدقت هذه النتيجة على الانسان لتوقعنا أن يؤدي قصور النخاع إلى مزاج « التخنث أو التدلل Mollicoddle (١) . كما تؤدي به الزيادة اليسيرة في نشاطه إلى مزاج « الدم الساخن Red-Blood (٢) . ولعلنا لم نفكر بعد أن النشاط الطبيعي للجهاز السمبتي (والأدرينالين معاون له) يتوازن مع نشاط الأعصاب الدماغية العجزية Craniosacralnerves (٣) وأن هذا الميزان قد يميل نحو هذه الكفة حيناً ونحو تلك حيناً آخر . ومن الجائز أن تكون كفاية النخاع في وظيفته هي التي تحدد إلى أية

(١ — ٢) استعرت هذين التعبيرين ، وهما من المصطلحات التي تفسر نفسها ، تقلا من لويس ديكينسن Lowes Dickinson عن تيودور روزفلت . (المؤلف)

(٣) هي الجهاز جار السمتي (المترجم) .

الجهتين يميل الميزان ، فقصور إفراز النخاع يجعل من الشخص مجنونياً مدالاً ، وإفراطه يجعل من الشخص سمبوتونياً ساخن الدم . بيد أن هذا الحكم لا يعدو أن يكون مجرد ظن يعوزه التحقيق .

هذا هو أمر النخاع ، أما قشرة الكظر ، التي لم نتعرض لها بعد ، فقد أثبتت البحوث الحديثة أن لها وظائف جلية ومتنوعة ، وأن بعض هذه الوظائف يؤثر حتماً في الشخصية إذا ما لنحو القصور أو الإفراط . فالقشرة تلتج مجموعة من المواد كلها وثيق الصلة بالهرمونات الجنسية وفيتامين (د) وأملاح الصفراء وبالمسادة المنظمة التي تحدد موعد فقس البيض ، كما تتصل ببعض المواد المسببة لداء السرطان ، وبالديجيتالين — ذلك العقار الذي يستخرج من نبات الكشيتيان (إصبع العذراء) ويستخدم في علاج بعض أمراض القلب .

أما نتائج تلف القشرة الكظرية في الإنسان فقد عرفت منذ قرابة تسعين عاماً ، وهي حدوث فقر الدم وانحطاط القوى والهرال مع ضعف ملحوظ في عمل القلب وحساسية زائدة في المعدة وتحول غريب في لون البشرة (إلى اللون البرونزي) . وهذه الأعراض كلها مستقاة من وصف أديسون Addison الأصلي للمرض سنة ١٨٥٥ ، ولكن الدراسات التي أجريت من بعده لحالات أقل شدة من هذا المرض جعلتنا أكثر علماً بتطوراتها . ففي مقدمة نذر المرض الناجم عن اضطراب وظيفة القشرة فقد الشهية ، ثم تصبح الأعراض العصبية والعقلية أبرز مظاهر المرض كلما تقدمت مراحله . وتبدأ هذه الأعراض بالأرق ثم تنفقم إلى التهيج العصبي والتخليط وفساد التقدير وفقد روح التعاون مع الغير . ولا شك أن بعض هذه الآثار العصبية يرجع إلى حالة طارئة على تكوين الدم ومن ثم على

السوائل الحيوية المحيطة بالمخ في مرض أديسون تفقد السكيتان قدرتهما على الاحتفاظ بأملاح الصوديوم للدم ويترتب على هذا فقره في ذلك العنصر وزيادة البوتاسيوم فيه . وقد يحدث هذا النقص في أملاح الصوديوم من مداومة التغذية بطعام خال من الملح ومن التعرض لحمامات الهواء الحار فترات طويلة يتسبب عنها تصبب عرق غزير من الجسم ، فإن هذا العرق يحتوي على الكثير من ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم . فإذا دامت هذه الحال قرابة أسبوع فقد الجسم ثلث ما فيه من الصوديوم فتحدث مجموعة من الأعراض تشابه أعراض مرض أديسون مشابهة قوية . فمنا كما هو هناك هزال بالغ ، وبهر في التنفس بعد صعود بضع درجات من سلم مع عدم القدرة على التفكير في المسائل العقلية البسيطة والعجز عن حل المسائل الحسابية ذهنياً أو بالكتابة ، وفقد ملكة التقدير الصحيح والتوقف عن الاستمرار في أي عمل من الأعمال بعد القيام بخطوة واحدة منه . فانظر أهمية ما يتوقف على ميزان المواد الكيميائية في الدم ، والمحافظة على اعتدال هذا الميزان تتوقف بدورها على نشاط قشرة الكظر . وهكذا يكون انخفاض ما يحتوي عليه الدم من الصوديوم مسبباً لكثير من التغيرات الخطيرة في الطبائع والخلل .

وليس بالمستغرب — في ضوء ما نعلم عن العلاقة بين المواد الكيميائية التي تفتجها القشرة (الكورتيكوستيرون والكورتيزون (١) ... الخ) وبين الهرمونات الجنسية — أن يؤثر سقم إفراز القشرة في الحياة الجنسية المصاب به . فهو قد يؤدي في الذكور إلى فقد الرغبة الجنسية ، ثم إلى

(١) يسير المقطع الأول من اسم هاتين المادتين (كورتيزون) إلى اتساعهما إلى القشرة Cortex (كورتكس) . (المترجم) .

إتلاف خلايا الخصى اتلافاً تاماً حين يتقدم المرض . أما إناث الحيوان فيختفى فيها الوداق (١) (فترة الحمو الجنسي)، كما أنه في أثناء الحمل يؤدي ضمور استئصال الكظرين إلى انقطاع اللبن عند الأمهات المرضعات . أما في الانسان ، فإن من أعراض الأدوار المتأخرة من مرض أديسون العنة وفقد الرغبة الجنسية عند الرجال ، وقمع الطمث عند النساء . وقد حمل كثير من الروائيين المحدثين ما يترتب على فقد النشاط الجنسي من آثار ثانوية تطرأ على الشخصية .

أما الصورة المترتبة على الإفراط في نشاط القشرة فهي أشد غرابة من الصورة المترتبة على قصوره ، فحدوثه عند الذكور إبان الطفولة أو الصبا المبكر يؤدي إلى تكبير مقدمات البلوغ مع إفراط في نمو الجسم في كثير من الأحيان . وقد ذكر هوسكينز في كتابه « علم الغدد الصم » وصفاً مختصراً لحالة من هذا القبيل باللغة الغرابة يكثر التمثيل بها في مثل هذا الصدد ، وهي حالة طفل كان يبلغ من العمر اثني عشر شهراً ، ولكن أسنانه تعطى له عمر صبي في الثالثة ونمو عظامه يعطيه سن الخامسة أما نموه الجنسي فهو كشاب في الثامنة عشرة ، أو بعبارة أخرى قد وصل إلى نضجه الجنسي ولما يتجاوز السنة الأولى من عمره ! فلا غرابة إذن أن كان ذلك المريض متخلفاً من الناحية العقلية عن سنه ، حاد المزاج صعب القيادة . وقد رجح احتمال إلقاء إصر هذه الحالة على الغدة فوق الكلوية

(١) يقال ودقت البهيمة أى طلبت الذكر . والوداق . Oestrum فترة بيولوجية تظهر في إناث الحيوانات الثديية البالغة غير الحوامل تتأهب فيها إلى تلقيح الذكر والحمل ، وهي عادة لا تسمح للذكر أن يقربها لولا في أثناء هذه المدة ، وهي فترة قصيرة تحدث في موسم التوالد لمن كان للحيوان موسم محدد للتوالد (المترجم) .

عندما ثبت وجود ورم في حجم كرة الجولف يحتم فوق السكبية اليمنى ،
 بينما بقية الاعضاء كانت على العموم طبيعية . وقد وصفت حالات كثيرة
 جداً من زيادة إفراز قشرة الكظر عند الرجال ، وهي تتميز عادة باكتناز
 الوجه وتوهج لونه وكثرة نمو الشعر على الجسم كله ، كما يغلب أن نمو
 العضلات نموا عظيما لافتا للنظر مضافا على الشخص مظهر « المحالين » ،
 كما يرتفع ضغط الدم في بعض الأحيان . ولا يكاد يخامرنا أدنى شك في
 أن الإفراط في نشاط قشرة الكظر يؤثر في الشخصية ، وليس غريباً
 أن تصور مثل هذا الإفراط في الأشخاص النشاط ذوى العضلات
 البارزة مع نضارة لون البشرة والرغبة الجنسية الجامحة والرجولة الفائقة .
 ولقد تغمدنا استعمال لفظ « الرجولة » لبلاغته في وصف مظهر أولئك
 الأشخاص ومساكنهم .

ولإفراط القشرة أثره البالغ في النساء على الخصوص ، فقد يكون
 عندهن مصدرا لشقاء اجتماعي ونفسي خطير . فهو إن بدأ والجنين
 ما زال داخل رحم أمه ربما أكسب الوليدة سمات ملحوظة من الخنوثة
 الكاذبة . والخنوثة الحقيقية حدوثها نادر جداً في الإنسان وظاهرتها أن
 يكون للخنثى مبيض الأنثى وخصية الذكر في آن واحد ويمكن تفسيرها
 بافتراض حدوث تغير طارئ في الكروموسومات في أثناء الانقسامات
 الخلوية الأولى للجنين حين تتشكل الأنسجة التناسلية . أما الخنوثة
 الكاذبة فهي ترجع إلى اضطراب في ظهور الصفات الجنسية الثانوية - بعد
 تكون المناسل (الغدد التناسلية) وقد يكون هذا الاضطراب ناجماً من
 تأثيرات هرمونية كما هي الحال في « التوأمة المذكرة أو الخنثاء
 Free-martin » وهو لقب يطلق على عجلة أنثى توأمة لعجل ذكر ،
 تتصف بقدر ملحوظ من الخصائص الثانوية للذكر إلى درجة تجعلها غير

صالحة للإنجاب . ولقد تبين أن هذه التوائم المذكرة تنشأ حين يشترك التوأمان المختلفان في الجنس في مشيمة واحدة في داخل رحم البقرة الأم ، بينما لا تنشأ هذه الظاهرة في التوأمين مختلفي الجنس إذا كان لكل منهما مشيمة مستقلة بذاتها . والتفسير المعقول لظهورميزات الذكورة الثانوية عند الأنثى من توأمين يقتسمان مشيمة واحدة فيما بينهما هو افتراض أن الهرمون الذكري الناتج من خصية العجل الذكر لا تضي عليه هو وحده ما يميز الذكور من خصائص جنسية ثانوية بل تعداه إلى الأنثى التي تقاسمه المشيمة نفسها ، فإن دم العجل الذكر يصل إلى أعضاء توأمته الأنثى عن طريق المشيمة التي يقتسمانها ومن ثم تؤثر في نمو الخصائص الجنسية الثانوية عندها ويتحتم علينا حينئذ أن نفترض أن هرمون الذكر يغلب على تأثير الهرمون الأنثوي المفرز من مبيض والتوأمة المذكرة ، (١) .

والخنوثة الكاذبة قد تنتج أيضاً من زيادة إفراز قشرة الكظر ، ولربما كانت الخنوثة البالغة راجعة إلى مثل هذه الزيادة حينما كانت الجنين جنيناً في بطن أمها . « والواقع أن الصغيرات يبدأن حياتهن بنات سويات ، لكن أنوثتهن لا تلبث أن تختفي تحت رداء من الذكورة الكاذبة .. ولقد تمضى الضحايا في حياتهن غير منتبهات إلى حقيقة المواجهة الثقيلة التي لحقت بهن ولا بد أن هذه الحالات تخلق كثيراً من المشكلات النفسانية العسيرة » (٢) .

(١) سيعود المؤلف إلى هذه النقطة عند الكلام على المتأسل في موضع متأخر من

هذا الفصل .

(2) Hoskins, Endocrinology, PP. 55-6.

ولست كل حالات الخنوثة الكاذبة راجعة إطلاقاً إلى الإفراط في إفراز قشرة الكظر ، وإن كان الكثير منها هو من ذلك القبيل وقد أظهر صبغ أنسجة القشرة بطرق خاصة أنها تحتوى في تلك الحالات على نسبة مرتفعة ارتفاعاً غير معتاد من خلايا القشرة التي تفرز هرمونات جنسية .

أما حدوث إفراط القشرة بعد الميلاد فنتأجه أقل غرابة من نتائج حدوثها قبله ولكن هناك ميلا ملحوظا نحو الاسترجال ، وقد يظهر ذلك في الإناث في كافة الأعمار ، وتتوقف آثاره في البنات والنساء على زمن حدوثه أهو قبل اكتمال بلوغهن الجنسي أم بعده ، ولكن الاضطرابات الناتجة عنه تصل دائماً وعلى كل حال إلى حد إقحام خصائص الذكورة على بناء الانثى ومزاجها . والمثال الآتى — الذى نقله إلى المؤلف أحد أطباء لندن منذ بضع سنين — يفيد كثيراً في إيضاح هذا الأمر :

أدخلت إحدى الفتيات المستشفى وهى تشكو من إحساسات مهمة في البطن ومن بعض الأعراض الأخرى . ولما كانت الحالة يكتنفها الغموض استدعى إخصائى من مستشفى آخر لأخذ رأيه فأشار بأن هذه الأعراض تسمى إلى وجود خلل في الكظرين ، ولكنها غامضة غموضاً لا يستطيع إزائه إلا اتباع سياسة الترقب والملاحظة . وعلى هذا الأساس صرفت الفتاة ونصحت بالعودة إلى المستشفى إذا أحست بأى تغير ملحوظ . وكان أن عادت الفتاة فعلاً بعد بضعة أشهر ، وحقاً كان التغير في سماتها ملحوظاً ، فقد بدا شعر رأسها الكستنى اللون وكأنه قد غزا وجنتيها وذقنها ، بل هى فى الواقع قد نبتت لها لحية حمراء ، وعمق صوتها فأصبح مثل صوت الذكور . ولما أظهر الجس باليد أن عندها

وربما واضحا في البطن، أجريت لها عملية لاستئصال حقيقة الأمر فأسفرت عن وجود ورم حميد يضغط على أحد كظريها فاستؤصل ذلك الورم .

وحقا كانت نتيجة هذا الاستئصال تدعو إلى العجب ، فلم يكده يمضي إلا زمن قصير بعد إجرائه حتى سقطت اللحية البرونزية اللون واستعاد الصوت درجته ونغمته الأنثوية ، كما اختفت كل مظاهر الذكورة السطحية الأخرى . والتعليل المقبول لهذا التغير هو أن الضغط الذي أحدثه الورم على قشرة الكظر المجاور له جعلها تسكب في مجرى الدم قدرا يفوق القدر المعتاد من الهرمون الجنسي ونتج عن ذلك كل هذه المظاهر الذكورية ، ومن ثم كانت تلك الرجولة — الرجولة المؤقتة لحسن حظ الفتاة . ثم رد استئصال الورم الأوضاع إلى نصابها فعدت خصائص الأنوثة إلى الظهور . ومن اليسير علينا أن نتصور آثار مثل هذه التغيرات الجسدية في الانفعالات النفسية للفتاة المصابة . وتغنى اللادى جين في الأوبرا الكوميدية التي عنوانها « الصبر Patience » ، قائلة : « ليس أمام المرأة إلا الأسى حين ترى ، سنة بعد سنة ، مفاتنها تدوى واحدة بعد أخرى ، ولكن أشد من هذه لوعة تلك الشابة التي تجدد نفسها وهي ما زالت في ميعه الصبا فريسة لآل عيب الغدد الصم .

ولا يعرض المثال السابق إلا لأثرين سطحيين من آثار اختلال وظيفة قشرة الكظر ، ولكن البحث العلمي قد كشف عن وجود تغيرات أكثر عمقا تلازم الزيادة في إفراز هذه القشرة عند النساء ، إذ أن الأمر لا يقف عند ظهور اللحية والشارب ونمو الشعر على الجسم في المواضع التي ينمو فيها عند الذكور ولا على محاكاة الصوت لصوت الرجال فحسب ، بل هو يتعدى ذلك إلى تأثيره في نمو الهيكل العظمي الذي يصبح

أشبهه بهيكل الرجل ذى حوض ضيق وكتفين عريضين ، وإلى تركيب عضلي يشبه تركيب أبطال الرياضة البدنية مع قوة جسمانية متميزة ، كما أن الحياة الجنسية تنحسر تدريجياً وسرعان ما يفيض معينها ، وحتى مزاج المرأة كثيراً ما ينقلب إلى مثل مزاج الذكور في العنف والإقدام والصلف . ويرى بعض العلماء أن تغير المرأة في كهولتها نحو هذه المميزات الذكرية مع ما قد ينمو في جسمها من شعر زائد قد يكون راجعاً إلى اختلال في ميزان إفراز قشرة الكظر . ويستطيع معظمنا أن يستحضر في أذهانهم صوراً للنساء مسترجلات ذوات جسم رياضي عضلي وطبيعة استقلالية ليس فيها إلا القليل من المشاعر العاطفية اللهم إلا إن انحرفت نحو حب بنات جنسهن ، وهو أمر شائع بين النساء — ولعل السبب في استرجالهن راجع إلى كظر مفرط النشاط . بيد أنه يجب علينا في هذا الموضوع — كما في غيره من المواضيع المماثلة — أن نحذر من الاندفاع إلى استنتاج القواعد العامة على أساس قدر محدود من الأدلة ، وعلينا أن ننتبه إلى أنه ليس من المحتم أن ترجع علة انحراف المزاج رجوعاً مباشراً إلى الكيان الجسماني ، سواء أكان ذلك الكيان موروثاً أم هو من تكييف الغدد الصم ، فإن إفراط قشرة الكظر في الإفراز ليس من لوازمه المطلقة إحداث « الصلف » في النساء ، إذ أن المرأة قد تستعيز عما تجد في نفسها من نقص « بالصلف » أو بتنمية روح التزعم والإقدام أو باستغلال موهبتها العضلية ، فيكون كل ذلك آثاراً ثانوية وليست آثاراً مباشرة لنشاط الكظرين إذ الأرجح أنها تحدث نتيجة لاستجابة الكيان النفساني لنتائج إفراط القشرة الكظرية وتأثره بها ويقول هوسكنز : وما يدعو إلى الأسى والرتاء أن تظل المرأة الشابة (يقصد امرأة مسترجلة بسبب إفراط القشرة) محتفظة بطبيعتها الانثوية من الناحية النفسية ، فتتوق إلى الحياة

الجنسية الطبيعية التي حرمها حظها العاثر منها ، . وفي هذه الحالة تكون اضطرابات الغدد لم تحدث أى أثر في المزاج .

وقد نجح المشتغلون بالكيمياء الحيوية في استخلاص مواد من قشرة الكظر تستطيع أن تقوم بما تقوم به القشرة نفسها من وظائف ، أى أن اللتين بهذه الخلاصات كفيل بتخفيف أعراض مرض أديسون . وما أمكن فصله تقيا في صورة متبلورة من هذه المواد ثبت أن له تركيبا كيميائيا يشبه . . الهرمونات الجنسية ويمكن أن يتحول فعلا إلى هرمونات جنسية بعد تغيرات كيميائية طفيفة ، وهي ليست تتحول في كل الأحوال إلى هرمونات جنسية ذكورية فإن التركيب الكيميائي لمادة الديزوكسيكورتيكوستيرون Desoxycorticosterone وهي أقوى هذه المواد فعلا ، ليس الا ٢١- هيدروكسي بروجستيرون 21-hydroxyprogesterone ، والبروجستيرون نفسه هو في أساسه هرمون أنثوى . فموجب إذا أن بيعث إفراط القشرة عوامل التذكير في الأجسام ، إذ أن لنا أن نتوقع وجود أمثلة لرجال يؤثفهم هذا الإفراط بدلا من أن يزيدم ذكورة فوق ذكورتهم الطبيعية (من قبيل ما يحدث في طراز « العتال ») . ولقد شوهدت بالفعل بنض هذه الأمثلة ، نقتبس هنا منها واحدا كما ورد بنصه في كتاب هوسكنز « علم الغدد الصم » ، ص ٦١ .

وكان بطل هذه القصة رجلا من رجال الرياضة البدنية يبلغ من العمر أربعاً وأربعين سنة ، ذا حياة جنسية عنيفة ، تزوج وأنجب ولدين ، لكن ندييه أخذتا في النمو حتى أصبحتا بعد عامين أشبه بشدي امرأة كما أن أعضائه التناسلية الظاهرة ضمرت ، وتلاشت رغبته وقدرته الجنسية ، ثم أخذ وزنه يزداد تدريجاً وخف شعر جسمه واكتسبت ملامحه مظاهر

الأنثى . وأخيرا كشفت الجراحة عن وجود ورم فى الكظر فاستؤصل ذلك الورم ، فلم يمض أسبوع واحد حتى دبت من جديد فى جسمه علامت الذكورة : ضمرت ثدياه وتخلص من الزيادة فى وزنه واكتسب وجهه سمات الرجولة ، ثم استعادت أعضاؤه التناسلية حجمها الطبيعى فى غضون شهر واحد واستأنف حياته الجنسية المألوفة له من قبل .

ولا يحتاج المرء إلى كثير من التخيل أو لإعمال الفكر لى يدرك مدى ما يحدثه خلل جسمانى طارئ ، كالذى وصفناه ، من تغيير بالغ — ثانوى على الأقل إن لم يكن أصليا — فى شخصية من يقع ضحية لهذا النوع من أنواع شذوذ الطبيعة .

جهاز الإفراز الداخلى فى البنكرياس

كان من المؤلف فى عهد مضى — قبل عام ١٩٢١ على التقريب — أن يتخف القصابون عملاءهم بقطعة لذيدة من بضاعتهم تسمى د حلويات البطن، تميزا لها عن د حلويات الرقبة ، أى الغدة التيموسية . أما حلويات البطن هذه فهى غدة الهضم الكبيرة المسماة بالبنكرياس ، وقد كادت تختفى من حوانيت القصابين وذلك للاحتياج إليها فى صناعة الأدوية مصدراً للإنسولين ، وهو المادة التى يحقن بها مريض البول السكرى لتخفيف وطأة المرض عليهم .

والبنكرياس غدة هضمية ، فهو يفرز فى الأمعاء الدقاق خثائر تقوم بالقسط الرئيسى من عمليات هضم الطعام فى القناة الهضمية ، إذ تشمل

هذه المفززات ثلاثاً (على الأقل - وربما أكثر) من أقوى الخنائر التي تمزق أصناف المواد الغذائية الرئيسية الثلاثة (١) تمزيقاً كيميائياً . والحقيقة أن البنسكرياس ليس غدة هضمية وحسب ، فإن نسيجه تمخلله بقع لا يبدو أنها تفرز أية إفرازات خاصة في قناة البنسكرياس بل إنها ليس بينها وبين هذه القناة صلة ما . وهذه البقع هي جزر من الخلايا يحوطها من جميع الجهات بحر من نسيج لا عمل له إلا إفراز العصارات الهاضمة . أما هذا النسيج الجزري - المسمى بجزيرات لانجرهانز - فلا بد أنه يبعث بمفرزاته - إن كان له منها شيء - في مجرى الدم ، ولكن تقرير هذا الظن قد يتطلب زمناً طويلاً ، أما الوصول إلى معرفة نوع هذا الإفراز فقد يتطلب بدوره زمناً أطول من ذلك بكثير . ومع أن حقيقة ما يقوم به فعلاً هذا الإفراز - وهو الإنسولين - لم تعرف معرفة كاملة حتى اليوم ، إلا أن بعضاً من آثاره يعيننا بوجه خاص فيما نحن بصددده وهو استقصاء آثار الغدد في الشخصية .

تصاب الحيوانات التي يستأصل بنسكرياسها بداء البول السكري . كذلك في الإنسان أسفر فحص جثث الموتى من مرضى البول السكري عن تلف البنسكرياس في بعض الحالات وإن لم تكن فيها جميعاً ، كما أن هذا التلف لا يصيب - في بعض الحالات أيضاً وليس فيها كلها - إلا الجزيرات . ثم إن الحيوانات التي تحبس عنها العصارات البنسكرياسية بربط قناة البنسكرياس (أو قنواته) لا تصاب بداء البول السكري ، فهي تعاني من عسر الهضم وحده ولا تتعرض لأي فساد يطرأ على نظام ضبط الجسم لمقدار السكر الموجود في الدم - وهو العرض الأصلي الوحيد لذلك الداء .

(١) أي المواد الكربوهيدراتية (النشويات والسكريات) والبروتينية (البرلايات الحيوانية والنباتية) والدهنية (الدهون والزيوت) .

وفي هذه الحيوانات التي تربط فيها قناة البنكرياس تظل جزيرات لانجرهانز سليمة لا يمسها أذى بينما يتحلل ما سواها من نسيج البنكرياس. وتدل هذه النتائج كلها على أن الجزيرات تفرز في الدم شيئاً ما يدفع غوائل البول السكري ، أو هي - بعبارة أخرى - تمكن الإنسان والحيوان من الاستفادة فائدة كاملة سوية من السكر الموجود في دمهم وتقيمهم من ضياعه سدى .

أما الكشف عن كنهه هذا ، الشيء ، فقد تطلب أبحاثنا استغرقت ثلاثين عاماً ، ويرجع الفضل فيه إلى عالين كنديين هما بانتنج Benting (الذي قتل في حادثة طيران) وبست Besi الذي يعمل الآن أستاذاً لوظائف الأعضاء في جامعة تورنتو . وأدى هذا الكشف إلى فصل مادة الإنسولين التي تستخرج من بنكرياس الماشية المذبوحة في المذابح العامة والتي عم استعمالها في أنحاء العالم لكبح جماح ما يفعله داء البول السكري في المصابين به .

وأساس كل ما يحدثه هذا الداء من آثار هو عجز المريض به عجزاً جزئياً أو كلياً عن حسن تدبير السكر الموجود في دمه ، فالشخص السليم يحتفظ بهذا السكر في حدود نسبة معينة ، ما بين ٠.٨ و ١.٥ و في المائة . وتصل هذه النسبة إلى حدها الأدنى (٠.٨ ٪) عند الاستيقاظ من النوم إلى ما بعد تناول طعام الإفطار بوضع دقائق ، ثم ترتفع بعد ذلك الوقت إلى ١.٥ ٪ . ولكنها سرعان ما تهبط حتى تصل إلى مستوى ١.٠ ٪ . وهو الحد الذي تثبت حوله حتى يتم تناول الوجبة التالية فتعود إلى الارتفاع . أما لو حدث أن ارتفعت هذه النسبة إلى ١.٨ ٪ . أو ما فوقها نتيجة لتناول مقدار كبير من الحلوى ، فربما سمح الجسم للزائد من الجلوكوز

بالنسبة خارجة مع البول عن طريق الكليتين ، بيد أن هذا أمر نادر الحدوث فإن دقة تنظيم مستوى السكر في الدم بالغة الإحكام مما يجعلنا نستطيع أن نأكل ما يزيد على رطل من الحلوى دون أن ترتفع نسبة السكر في الدم عن ١٥٠ . / . ، مع أنه لو سمح لكل هذا القدر من السكر بالبقاء في الدم لجاوزت النسبة ٩٠ . / . ١ ويرجع الفضل في قدرة الجسم على هذا الضبط المحكم لمستوى السكر في الدم إلى الإنسولين الذي يفرزه البنكرياس .

ولو افترضنا أن جزيرات البنكرياس عجزت عن إفراز القدر الكافي من الإنسولين لارتفعت نسبة السكر في الدم فوق مستوى تسربه (١) Leak level فيفقد الجسم مع البول . ولعل الخطب يهون إن هو وقف عند هذا الحد ولكن المريض بالبول السكري يفقد أيضاً قدرته على استخدام السكر كما يستخدمه الشخص السليم ويعجز أيضاً عن إحراق المراد الدهنية في الجسم إحراقاً صحيحاً . وكلما تقدم المرض ازداد عجز المريض عن استخدام السكر وإحراق الدهون فلا يلبث الجسم أن يستدير إلى أنسجته نفسها فيحولها إلى جلوكوز في محاولته اليائسة للحصول على مزيد من السكر مع أنه عاجز حتى عن استخدام ما يصل إليه من هذا السيل أيضاً فإن مستواه في الدم يرتفع عن منسوب التسرب فيذهب هباء مع البول . وإخراج هذه الكميات الكبيرة من السكر مع البول يحتاج إلى كميات كبيرة من الماء فيقبل المريض على شربه كالحموم ، كما أنه يسرف في الأكل وراء أملة الكاذب في إنتاج جلوكوز يستطيع جسمه أن يستخدمه،

(١) أى المستوى الذى يحتفظ الجسم عنده بالسكر في الدم ولا يدعه يتسرب إلى الخارج

ولكن ذلك كله يخرج مع كميات أخرى هائلة من البول . وأسوأ ما في الأمر هو تكون حامض الأسيتو - أسيتيك السام نتيجة لتحلل المواد الدهنية ، لأن هذا الحامض بدوره ينتج مادة الأسيتون التي تجعل زفير المريض وبوله يعبقان برائحة التفاح الفائق النضج . وخاتمة المطاف أن تحين نهاية المريض المحتومة ، إن لم يعالج ، في غيبوبة قد تكون مقسبة عن تراكم حامض الأسيتوأسيتيك في المخ . وقد يلاحظ على المريض قبل بلوغه هذه النهاية - بل هو في الواقع في وقت مبكر جداً من تاريخ إصابته بالمرض - بعض التغير في أنفعالاته النفسية ، فتنتابه « عواصف عقلية » خفية أو فترات من ثورة غير معقولة ، ذلك لأن شخصيته قد أصبحت تحت رحمة قدرته على استخدام جسمه للسكر ، فن الطبيعي ألا تؤدي خلايا مخه وظائفها أداء طيباً حين تعجز عن استخدام السكر الموجود في السوائل المحيطة بها ، وليس في هذه العبارة كثير من المغالاة كما يتضح لنا فيما يلي . وحين تحقق مادة الإنسولين في المريض بالبول السكري تنخفض نسبة السكر في دمه ، ويرجع ذلك من جهة إلى أن المريض أصبح الآن قادراً على استخدام السكر والإفادة منه ومن جهة أخرى إلى اختزان السكر في شكل نشاء حيواني (جليكوجن) داخل الكبد . ومن الطبيعي أن يكون انخفاض نسبة السكر في الدم متناسباً مع كمية الإنسولين المحقون بها المريض ، فتخفض جرعة الإنسولين الكبيرة هذا المستوى أكثر مما تخفضه الجرعة الصغيرة . ولذا يلزم حتماً أن تحد جرعات الإنسولين وفقاً لشدة المرض ، إذ لا يحتاج البول السكري الخفيف إلا إلى جرعة صغيرة بينما يحتاج المرض المستفحل إلى جرعة أكبر .

ولكن هب أن المريض قد حقن بجرعة من الإنسولين تزيد على القدر المناسب له ، فإن نتيجة ذلك لن تكون إلا خفض مستوى السكر في دمه

خفوضاً شديداً . فعند انخفاض هذا المستوى دون ٠.٨ - / ينتاب المريض شعور غريب كأنه مغشى عليه ويختل اتزانهُ وقد تزدوج المرئيات أمام عينيه ولا يقوى على المشى فى خط مستقيم وينلعب الأفق أمامه . فإذا استمر الانخفاض حاكى المريض السكران فى ترنحه وتصرفاته ، أما إذا تبادى الانخفاض أكثر من ذلك غاب المريض عن وعيه وانتابته التشنجات وسقط فى غيبوبة تودى بحياته . وهكذا يتضح لنا أن الأصحاء أنفسهم يمشون على صراط أضيق من حد السيف بين هاويتين يكمن فى كليهما الموت والهلاك . من زيادة نسبة سكر الدم فى إحدهما ومن نقصها فى الأخرى . ولـى صديق يرجع تاريخ إصابته بالسكر إلى أوائل معرفة العلاج بالإنسولين ، ولكنه ابتلى بشدة تأثيره من جرعة الإنسولين الزائدة عن الحد . ولما كانت حاجته إلى تلك المادة تتفاوت من وقت لآخر تفاوتاً لا يمكن حسابه أصبح دائماً عرضة لآثار جرعة زائدة يتعاطاها من الإنسولين ، وهو يروى لنا أنه فقد رشده حين حدث له هذا الأمر لأول مرة ولكنه سمع حين أفاق فيما بعد أن الأمر قد تطلب تعاون أربعة من الرجال حتى كبحوا جماحه ، فإن انخفاض نسبة السكر فى الدم لم يسبب له غيبوبة ، كما يحصل لغيره من الناس ، بل جعله يعترك اعتراك السكر المعربد . ولنا لنقرأ فى الكتب العلمية الأمريكية عن مرضى بالبول السكرى يتهمهم رجال البوليس بالسكر والعريضة ومأم فى الحقيقة إلا واقعين تحت تأثير الإنسولين وأنهم لفرط غضبهم تنطلق فى أجسامهم مادة الأدرينالين فتعيد إليهم « إترانهم » . وتفسير هذه الظاهرة أن الأدرينالين يحشد كل السكر المخزن فى الكبد ويطلقه فترتفع نسبة السكر فى الدم إلى مستواها العادى .

وهكذا يتضح لنا أن بعض تصرفاتنا إزاء رفقاتنا المحيطين بنا يكيّفها مستوى السكر في الدم ، ولما كانت هذه التصرفات تكوّن في مجموعها ما يصطلح الناس على تسميته « الشخصية » ، جاز لنا أن نعتبر أن هذه الشخصية بدورها تتكيف تكيّفا جزئيا تبعاً لكفاية جهاز الرقابة المنظم لمستوى السكر في دماءنا .

ومن الناس من يشكو انخفاضاً دائماً في مستوى السكر في الدم ، فهم لذلك يجدون الحياة عبئاً ثقيلاً عليهم ويجهدونهم أى عمل يقومون به ، ومن العلامات المميزة لهم أن عاطفتهم متقلبة ومزاجهم هوائى . وهم عادة مشغوفون بأكل الخبز والبطاطس ، والسكر في بعض الأحيان ، ومن ثم تسمن أجسامهم فتزيد بسبب ذلك متاعبهم إذ أن الأثقال البدنية التي يحملونها حيث ساروا تزيد من الجهد الذي يبذلونه في حركتهم فيستملكون المصدر المسعف لهم بالطاقة استهلاكاً سريعاً وينخفض تبعاً لذلك منسوب السكر في الدم انخفاضاً على انخفاض ، وهم يفضلون الأطعمة النشوية على الأطعمة السكرية لأن هضم النشويات يحتاج إلى وقت أطول وهذا يسمح للسكر (الناتج من هضمها) بالتسرب إلى الدم فيمابين وجبات الطعام في معدل منتظم ثابت أنسب لهم من اندفاع السكر إلى الدم دفعة واحدة بعد وجبة من سكر القصب . وكثيراً ما يكون هؤلاء الناس متوترى الأعصاب بدرجة لا يمكن وصفها أو تحملها في فترات الجوع قبل تناول وجبات الطعام ، والزوجة اللبيرة تفطن إلى هذه الظاهرة في زوجها لذلك لا تناقشه في أمر من الأمور قبل أن يفرغ من تناول عشاءه . وقد أخبرنى أحد المكتشفين لبعض الجبال التي لم يسبق رسم خريطة لها في نيوزيلانده أن أسوأ الأوقات في رحلاته الاستكشافية هو ما كان قبيل وجبة العشاء حين يسمى القوم عرضة للفتن والشجار ، ولأنه ليقدر كتاب إليزابيث روبنز Elizabeth Robins المسمى « الشمال المغناطيسى » ، تقديراً عظيماً لورود

هذه الملاحظة الدقيقة فيه . ولقد عرفت رجلا أنه كره التعب بعد سيره عشرين ميلا يتعثر في السفوح الوعر لسلسلة جبال البنّين فلم يسعه إلا أن يرتقى في العراء فوق الأرض السبخة الرطبة مستسلما للموت ، ولكنه سرعان ما بعث حيا حينما أعطى كسرة من الخبز وقطعة من السكر وقدحا من الشاي المحلى بسخاء تناولها في كوخ مزرعة منعزلة وإذا به يواجه الأميال الخمسة الباقية أمامه ليمشيها في هذه الغياض حتى يبلغ مسكنه لا في حيوية ونشاط فحسب بل في بشر وانشراح .

وإن كثيرا مما يعتري الناس من التهيج وتوتر الأعصاب في مثل هذه الظروف التي تقدم وصفها ليعال تعليلا مقبولا بانخفاض مستوى السكر في الدم ، وإلى هذا السبب نفسه يعزى هبوط الكفاية البدنية إلى أدنى حدودها قبل تناول طعام الإفطار مع أنه يبدو لنا لأول وهلة أنه كان المتوقع أن تكون هذه القوة في ذروتها بعد راحة الليل . ولعلنا نذكر جميعا بعضا من مواطنينا الأصحاء الذين يفنخرون بإنجازهم بعض الأعمال أو بقيامهم ببعض الرياضة البدنية قبل تناول طعام الإفطار . فيالهم من حقي إذ أن التجارب العلمية الدقيقة قد أظهرت أن الكفاية الجسدية - أي مقدار الوقود الغذائي الذي يتحول إلى عمل بدني - تبلغ حدها الأدنى قبيل موعد الإفطار ، فعند هذه الآونة بالذات تنخفض نسبة السكر في الدم إلى أدنى مستوياتها أثناء النهار كله وعندها أيضا يحلو الجسم من السكر المخزن الذي يستطيع أن يستنجد به . ولكن هذه الكفاية البدنية سرعان ما ترتفع بمجرد استقرار وجبة الطعام في المعدة ثم تصل إلى أعلى حدودها بعد ساعة من انتهاء الوجبة .

ولكن لماذا تثبت نسبة السكر في دم بعض الأشخاص عند مستوى

ينخفض عنه عند سواهم ؟ الجواب عن ذلك أنه من المحتمل أن جهاز إنتاج الإنسولين عند أولئك الأشخاص ينشط في عمله شيئاً قليلاً أكثر مما يطلب منه . ومن المؤكد أن إفراز الإنسولين يتم لمقاولة ارتفاع نسبة السكر في الدم ، ولعل ارتفاعاً كبيراً في هذه النسبة يستحث إفراز مقدراً كبيراً من الإنسولين ، فيساعد هذا الإنسولين السكبد على اختزانها للسكر في صورة خاملة (أى غير معدة للاستعمال على الفور) وهى الجليكوجين ، كما أنه يدفع بالجسم إلى إحراق السكر بدلاً من إحراقه للدهن والبروتين . وهكذا يتضح لنا أن اندفاع السكر إلى الدم بعد ازدياد كمية كبيرة منه ينجم عنه انخفاض مستوى السكر في الدم ، بعد فترة من الارتفاع في بادئ الأمر ، انخفاضاً قد يهبط إلى ما دون المستوى الثابت المعتاد ، فلو افترضنا أن نشاط جزيرات البنكرياس في إفراز الإنسولين كان أقوى من الحد المعتاد ، أو أن عدد هذه الجزيرات كان أكثر مما يجب أو أنها كانت ذات حساسية مفرطة ، فإن صاحب هذا الجهاز ذى الكفاية الفائقة يشكو - نعم ، يشكو ! - من انخفاض مستوى السكر في دمه .

يبد أن هذه الافتراضات أقرب إلى الظن والحدس منها إلى اليقين . إذ أنه لم يُجر بعد على الإنسان من التجارب العلمية الدقيقة ما يسكنى لأن يجعل هذا الرأى المعقول الذى لخصناه آنفاً فوق احتمالات الشك . ومع ذلك فالنظرية جذابة على أية حال فإنها تجمع شتات القطع المتناثرة من لغز الحياة في صورة كاملة متماسكة . ولا يسعنا إلا أن نعترف بأنها نظرية معقولة ، رغم أننا لا نستطيع أن نعتبرها التفسير الوحيد للثقل عبء الحياة على طراز معين من الناس . وسواء أقبلنا أم لم نقبل فكرة

تأثير مستويات سكر الدم تأثيراً دقيقاً وخفياً على تصرفاتنا إزاء المجتمع المحيط بنا فإنه ليس يوسعنا إلا أن نعتقد أن التغيرات الكبيرة التي تطرأ على هذه المستويات تؤثر ، تأثيراً وقتياً على الأقل ، في شخصيتنا التي نظهر بها أمام الناس ، وحسبنا أن نستحضر صورة ذلك المريض بالسكر ، في المثال الذي سقناه آنفاً ، وقد انطلق ، يعتريك اعتراك السكر المعربد ، نتيجة لجرعة زائدة من الإنسولين .

المناسل

الغدد التناسلية

كدنا - فيما تقدم - أن نعتبر القول بأن الجنس يحدد الشخصية قضية مسلمة بها لا تحتاج إلى برهان ، فافترضنا أن طباع النساء في مجموعهن تختلف عن طباع الرجال في مجموعهم ، كما أننا قررنا أن الجنس بدوره يتحدد تبعاً للكيان الصبغي في الشخص ، فإذا اجتمع في البويضة صبغيان سينيان أنتجت بنموها بنتاً . أما إذا كان فيها صبغي سيني واحد وآخر صادي أنتجت ولداً .

يبد أن الأمر ليس من البساطة بهذا القدر ، فقد يضيق أثر الكيان الصبغي لأسباب شتى ، سبق لنا ذكر بعضها : (١) فقد رأينا أن تعرض بيض الضفادع لبعض الظروف الشاذة قبل إخصابه يجعله ، خلافاً للقاعدة ، يفسد عن نتاج من الذكور ، مع أن بعض هذا البيض له التكوين الصبغي س س ، وأن هذه الذكور تظهر الكيان الصبغي س س حتى في الحيوانات المنوية التي تنتجها إذ أن تزاوجها بإناث عادية ينتج نسلاً كله إناث . فكأن المعول عليه ليس هو الطبيعة الأصلية وإنما هو الطريقة التي تسمح بها الظروف لهذه الطبيعة أن تعبر بها عن نفسها . (٢) قد تهيء الصبغيات الجنسية المسرح لتكوين الذكورة أو الأنوثة ، ولكن النسبة العددية بينها وبين بقية الصبغيات قد تغير المشهد وتقلبه رأساً على عقب . (٣) ومن قبيل ذلك تدخل الغدد الصم في الأمر فإنها ربما تنجح في الأدوار التالية من نمو الحيوان في إثارة التعبير عن الجنس بمظاهره

الأصلية والثانوية كليهما ، ولربما تفشل في إثارة هذا التعبير بل إنها قد تشوّهه . (٤) وأخيرا — بالنسبة للإنسان — قد يسبب الوسط الاجتماعى والظروف النفسانية المحيطة بالشخص وعلاقته بالديه ... الخ ، قد يسبب هذا جميعه انحرافا فى الشخصية رغم بقاء التكوين القشري يحى سليما سلامة تامة .

ومن المستبعد أن يحدث للإنسان أمثال الاحتمالين (١) و (٢) من الأربعة السابقة ، فليس هناك ما يدل على أن عدد صبغيات الإنسان يجاوز حدوده فى بعض الأحيان كما يحدث فى ذبابة الفاكهة ، فعند الإنسان من الصبغيات ثمانية وأربعون مقابل ثمانية فقط فى ذبابة الفاكهة وليس هناك احتمال كبير (أو أمل) فى أن يتضاعف عددها . (وقد يكون من الممتع حقا فى هذه المناسبة أن نعرف هل اللاقزام ثمانية وأربعون صبغيا كغيرهم من الناس أم أربعة وعشرون فقط) . أما الاحتمال الثالث فقد رأينا فيما تقدم أنه ليس مجرد احتمال جائز تحقّقه عند الإنسان بل هو أمر ليس بالنادر حدوثه ، فإفراط الغدة النخامية يسبب التبيكير فى ظهور الصفات الجنسية الأصلية والثانوية وإفراطا فى نمو ما يظهر منها ، بينما قصور هذه الغدة يسبب للشخص المصاب به قصورا فى نمو هذه الصفات . كذلك يحدث عن اختلال وظيفة قشرة الكظرين زيادة فى صفات الرجولة عند الشخص الذكر ، وانحراف نحو مظاهر الذكورة (استرجال) عند شخص له تكوين جسم الأنثى ولربما كيانها الصبغى أيضا ، وهناك أيضا أمثلة لتأنيث أشخاص بدأوا حياتهم بمظاهر الذكورة ووظائفها نتيجة لاضطراب وظائف قشرة الكظر . والاضطراب فى مثل هذه الأحوال يحدث آثاره فى الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية كليهما ، فثلا لا يقتصر الأمر عند

المرأة على اتسامها بسماط الخشونة السكاذبة بن يتعدى ذلك إلى صوتها وتوزيع الشعر على جسمها ونوع عضلاتها فتصير حينئذ أقرب إلى الذكورة منها إلى الأنوثة .

وأما عن الاحتمال الرابع فما لاشك فيه أن التأثيرات النفسانية للبيئة قد تحجب تأثيرات التكوين الجسماني للشخص ، فقد يحدث تعلق الولد بأمه أو تعلق البنات بأبيها نوعاً من « التثديت » النفسى يؤثت الولد ويذكر البنات مناقضا بذلك التأثيرات الطبيعية لغدهما التناسلية . ومن ثم ينشأ التعارض بين نفسية الشخص ووظائف أعضائه أى بين سيكولوجيته وفيسيولوجيته . لكن الشذوذ الجنسي عند الرجال لا يمنعهم من إنجاب أطفال إذا تزوجوا ، فقد كان أوسكار وايلد مثلاً أباً لولدين ، وكذلك كثير من النساء أنجبن أطفالاً وكونَّ أسراً رغم شذوذهن الجنسي .

فواجب علينا إذن ، ونحن ندرس أثر السكيان الجسماني في الشخصية واحتمال أن يكون ذلك الأثر واقعاً لا مفر منه ، ألا يغيب عن أذهاننا أن الاتجاهات الموروثة الكامنة قد تبطل عملها الماثرات الخارجية — أو بعبارة أخرى : « الطبيعة » ، يبطل عملها « الاكتساب » ، أو الأحداث العارضة . فمن المؤكد أنه قد يحدث أحياناً بمجرد المصادفة ، في ذهابة الفاكهة وأمثالها من الحيوان ، أن يفقد أحد الصبغيات موضعه أثناء رقصة الصبغيات في الانقسام الخلوى . فمن الجائز أن تكون المصادفة أو الحادثة العرضية هى أيضاً السبب (وإن كان لعوامل الوراثة دورها الذى لا نزاع فيه) فى أن تكون الغدة النخامية مفرطة فى النشاط أو مقصرة فيه ، أو أن تكون قشرة الكظر مرتبكة فى أداء وظيفتها إلى درجة تجر المصائب

على المبتلين بها . أما في المجال النفساني — الذي مازنا جميعا سواء في الجهل به — فالغالب أن المصادفة أيضا هي التي تجعل أبنائنا يشبهون على أساس سليم أو آخر سقيم ، فالمعاملة الحكيمة والتربية القويمة يساعدان الفطرة على أن تعبر عن ذات نفسها دون أن يعوق سيئها عائق . وسنرى فيما بعد أن العلاج بخلاصات الغدد الجنسية يخيب الرجاء فيه حين يستعمل في المجال النفساني ، فهما كان ناجعا في التغير الفسيولوجي وذا أثر عظيم فيه فليس في الإمكان أن نرد المصاب بالشذوذ الجنسي إلى الحالة السوية بمجرد حقنه بما يظن أنه الهرمون الجنسي المناسب لإصلاح حالته .

والآن ، وبعد هذه المقدمة الطويلة ، نستطيع أن نشرع في دراسة آثار الإفرازات الداخلية للمناسل في إبراز الخصائص الجنسية . ويمكن تقسيم هذه الخصائص — كما أشرنا إليه من قبل — إلى صنفين : الخصائص الجنسية الأصلية أو الأولية والخصائص الجنسية الثانوية ، والذي نعنيه بالخصائص الأصلية هو أن يكون للشخص أعضاء تناسلية إذا كنا بصدد الكلام عن التكوين ، أو أن يكون الشخص قادراً على التلقيح الناجح إن كان رجلاً أو الحمل إن كان أنثى ، إذا كنا نتكلم عن الناحيتين الفسيولوجية والنفسية . أما الخصائص الثانوية فالذي نعنيه بها ، إذا كنا بصدد التكوين ، هو أن يكون الذكر أكبر حجماً من الأنثى ، ذا عضلات قوية وصدر عريض وئديين غير ناميتين وحوض ضيق وصوت عميق وتوزيع كالمألوف في الرجال للشعر على الرأس والخصدين والشفقتين والذقن والرقبة والجسم ، وأن تكون الأنثى ذات ئديين ناميتين وحوض عريض وتوزيع للدهن في الجسم بنظام خاص وصوت من درجة التئدي^١ (سوبرانو) أو الرنان (كونترآلتو) وتوزيع كالمألوف عند النساء للشعر على الرأس والجسم . أما من الناحية النفسية فإننا نغنى بالخصائص الثانوية عند الرجل الإقدام والعنف وحب

السيطرة والانبساط، وعند المرأة التحفظ والضعف والاستسلام والانطواء .
نقول هذا رغم أن هناك - علم الله - الكثيرين ممن يتحدثون هذا التقسيم
وينكرون وجود أية فروق أساسية ملحوظة بين الخصائص النفسية للجنس .
ويقولون إن الفروق الظاهرة لنا ليست فروقا أصلية بل هي من نتائج هذا
الطور من أطوار الحضارة الذي نمر فيه الآن . وقد ورد في كتاب حديث
لامرأة تكتب عن النساء، أن معظم ما توصف به من قصور قد فرضه عليها الرجل
بقوته البدنية التي تفوق قوتها انتقاما منها لتفوقها عليه في القدرة الجنسية،
ولعله لن يتاح لنا أن نعرف أن هناك حقيقة أية فروق نفسية - ميزة بين
الجنسين أم لا قبل أن تمضي التجربة الروسية لتحقيق المساواة الكاملة
بين الجنسين سائرة في طريقها عشرات - من السنين ، رغم أنه يبدو
للفسيولوجي (المشتغل بعلم وظائف الأعضاء) - وهو في برجه العاجي
أن الراجح هو وجود هذه الفروق بينهما .

ولقد عرف الناس منذ قرون عديدة أن المناسل تؤثر في النمو الجسدي
كما أنها تؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، في نفسية الفرد أو شخصيته،
وقد أصبح هذا من المدركات العامة المتعارف عليها بين الناس ، وصلوا
إليها بالمشاهدة وبالتجريب على الحيوان وبفهمهم لآثار الحوادث أو المرض
أو التنكيل الوحشي بالرجال . وكل والد أو مرب يعلم (أو يجب أن يعلم)
أن الطفل يتغير خلقه تغييرا ملحوظا عند سن البلوغ . وتبينني خبرتي
الشخصية في مدارس الأولاد ، تلميذا وعريفا (ألفة) ، ومدرسا ، أن
الأولاد عند هذه السن يصبحون أكثر عدوانا منهم في أي سن عداها فيه .
فهم وتكون سياستهم أمرا عسيرا - وإن كان مسليا . وكذلك الروائيون
يصورون لنا صورا مشابهة لهذه الملاحظة، ولا شك في أن الأمر نفسه يصدق

على البنات أيضا. والآن يحسن بنا أن ننتقل إلى الأدلة الموضوعية على الآثار التي تحدثها المناسل .

والمناسل نفسها واقعة إلى حد كبير تحت سيطرة نص الغدة النخامية الأمامي ، فالظاهر أنه هو الذي يقرر متى تبلغ المناسل « رشدها » فتؤثر في نمو الخصائص الجنسية الثانوية . يبدأها ، في الواقع ، تبدأ في مباشرتها لبعض نفوذها حتى قبل ميلاد صاحبها ، ويتضح هذا في نشأة العجلة الخشاء والتوأم المتأخرة . من بين عجالتين توأمين . فكما سبق لنا أن ذكرنا ، إذا اقتسم عجلان توأمين مشيمة واحدة ، أو أجزاء من مشيمة واحدة ، في رحم البقرة الأم (فأصبح العجلان التوأمين يشتركان بهـذا الوضع في استخدام جهاز واحد لامتصاص غذائهما من دم الأم) ، وإذا كان أحدهما من التوأمين ذكرا والآخر أنثى فإن الأنثى منها تنقسم طول حياتها بخصائص ذكرية ملحوظة تجعلها غير صالحة للإنجاب ، وتفسر هذه الظاهرة عادة بن الهرمون الذكرى يتفوق على الهرمون الأنثوى ، أو أنه على أية حال يسبق الهرمون الأنثوى إلى العمل ومن ثم يدفع بالخصائص الجنسية الثانوية في التوأم الأنثى نحو جانب الذكورة ، فلا بد أن بعضا من الدم الذي يجري في جسم العجل الذكر ينتقل عن طريق المشيمة المشتركة بين التوأمين إلى الدورة الدموية في أخته التوأم ولا يحدث هذا الاختلاط بين التوأمين إذا كانت الدورة الدموية في كل من الجنينين مستقلة عن الأخرى وغير متصلة بها في مشيمة واحدة (ومن الجائز أن يكون السر في تفوق هرمون الذكر هو أنه ، لكي يتمكن من إبراز خصائصه ، لا بد له أن يتغلب على الهرمونات الأنثوية المتسللة إلى الجنين من دم أمه . ومن المشاهدات كثيرة الحدوث كبر حجم أئداء الأطفال حديثي الولادة من كلا الجنسين وقدرتها على إفراز سائل يسمى « لبن

الساحرة ، . وتعلل هذه الظاهرة بأن بعضاً من الهرمون الذى يجرى فى دماء الأم لتنظيم نمو ثدييها ، يتسرب إلى دم الجنين فيعمل على نمو ثدييه .
يبد أن الطبيعة الغالبة هى أن المناسل تظل ساكنة حتى قرابة الثالثة عشرة أو الرابعة عشرة من عمر الشخص ثم تبدأ تمام نموها تابعة بلا ريب لتأثير الفص الأمامى للغدة النخامية عليها . والمناسل بدورها ، تبدأ مع هذا النمو فى إفراز هرمونات تجرى مع الدم فتستحث نمو الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية جميعها حتى تبلغ إلى أحجامها ووظائفها الكاملة .
فناسل الذكر يكبر حجمها وتشرع فى إنتاج حيوانات منوية ناجحة متحركة قادرة على إخصاب البويضات الأنثوية الناجحة ، كذلك يزداد حجم عضو الذكورة ويظهر الشعر على وجه الرجل البالغ وعانته وتحت إبطيه وينمو فخذاه وصدره ورقبته مكتسبة شكلها الخاص المميز للرجل عن المرأة كما يخشوشن صوته . أما الشخصية فهى أيضاً تتغير ، كما أسلفنا ، تغيراً يثير الدهشة فى كثير من الأحيان ثم تستقر فى أوضاع غير متوقعة من قبل . ولكن هذه التغيرات لا تتقدم كلها جنباً إلى جنب فى خطى متلازمة ، فإن نمو الشعر على العانة يسكون عادة أول علامات Pubis Puberty (ومن ثم كان اللفظ الإنجليزى الدال على البلوغ مشتقاً من Pubis أى العانة) (١) ، والتغيرات النفسية هى آخر ما يظهر منها جميعاً . فبينما يخشوشن الصوت عند سن الرابعة عشرة أو الخامسة عشرة تتأخر التغيرات فى منطقة الصدر حتى الثامنة عشرة أو التاسعة عشرة ، ولا تتم التغيرات النفسية قبل الخامسة والعشرين (حتى إن هى تمت فى هذه السن) .

(١) تفيد قواميس اللغة الإنجليزية أن كلا اللفظين مأخوذ من أصل لاتينى معناه الشوب والنمو .
المترجم

ولسوء الحظ تسبق القدرة الجنسية اكتمال النمو الجسماني في الحيوان والإنسان ، وإنما بكل تأكيد تسبقه في الإنسان بسبعة أعوام أو أكثر .

ويمكن القول بأن البنات يحدث لهن مثل ما قدمنا وصفه عن الأولاد، إلا أن التغيرات يبدأ ظهورها عندهن في زمن مبكر بعض الشيء عنه عندهم ، فبدأ المبيضان في إنتاج بويضة ناجحة واحدة كل شهر، ولكن ظروف الحياة المتسنة لا تسمح بإخصاب تلك البويضات عند هذه السن المبكرة ومن ثم لا تستقر في الرحم ، وتبدأ نتيجة لذلك دورات الطمث. وبالإضافة إلى هذه التطورات يزداد حجم أعضاء التناسل الخارجية وكذلك المهبل والرحم . أما التغيرات الثانوية فظاهاها نمو الشعر بتوزيع خاص على العانة وتحت الإبطين ، ونمو الثديين واتساع الحوض واستدارة الجسم في قوام أنثوي أسيل نتيجة لتوزيع الدهون توزيعا خاصا تحت البشرة : ويكتسب الصوت غزارة وجرسا خاصين وإن كانت درجته لا تتغير .

وما من شك في أن هذه التغيرات التي تطارأ على الذكر والأنثى على حد سواء ترجع إلى ازدياد إفراز الهرمونات الجنسية في مجرى الدم .

مناسـل الذكر

يشاهد في مناسل الذكر نوعان من الخلايا : نوع ينشأ الحيوانات المنوية أو هو على الأصح يتحول إليها ، ونوع ينتشر بين أنابيب الخلايا

الجرثومية الذكورية (النوع الأول) ولا شك في أنه إلى هذا النوع الثاني.. الذى يسمى الخلايا البيئية نظرا لموضعه - ترجع وظيفة إفراز الهرمون أو الهرمونات التى تسيطر على النمو والنشاط الجنسيين ، لذلك تظهر هذه الخلايا البيئية بمقادير كبيرة قبل نضج الخلايا الجنسية بكثير من الزمن ، كما أنها توجد أيضا بمقادير غير منقوصة حتى فى الخصية التى لم تهبط بعد فى الصفن (كيس الخصية) ، بينما يستلزم نضج الخلايا الجنسية انتقال الخصية من تجويف البطن إلى الصفن ويحدث هذا الانتقال فى الإنسان قبل مولده ، ولكنه لا يحدث فى بعض أنواع الحيوان إلا فى موسم التوالد فقط ، ثم تراجع الخصيتان وتسكنان فى تجويف البطن بعد انقضاء ذلك الموسم .

وكثيرا ما يلاحظ فى الإنسان أن عدم هبوط الخصيتين لا يقترن بأية علامة - غير هذه الظاهرة - تنم على الافتقار إلى مظاهر الرجولة . فالخصائص الجنسية الثانوية - الصوت العميق والعضلات النامية وقوام الرجال وتوزيع الشعر على الوجه والجسم - كلها كاملة النمو . كذلك الخصائص الجنسية الأصلية قد تكون عادية أيضا ، فيستطيع الرجل أن يواقع النساء ولكنه يعجز عن الإخصاب وإنتاج الأطفال .

ويظهر من فحص الخصى غير الهابطة أن الخلايا البيئية بها كاملة النمو بينما الأنايب المنتجة للمنى غير عادية ولا تحوى حيوانات منوية ناضجة . ويدل هذا على أن الخلايا البيئية هى التى تصنع الهرمونات التى تسيطر على نمو الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية ونشاطها . وقد أيدت التجارب العلمية هذا الاستنتاج . فإننا إذا ربطنا القنوات الخارجة من خصيتى حيوان كامل النمو مع الحرص على عدم التعرض لموارد الدموية والعصبية ،

فإننا نجد أن الأنايب المنتجة للمنى تذوى وتحلل بينما تظل الخلايا البينية على حالتها السوية بل يزيد نموها . وفي مثل هذه التجربة يظل الحيوان محتفظا بكل مميزاته وقدراته الجنسية فيما عدا القدرة على الإخصاب والإنجاب ، بل إن إجراء مثل هذه التجربة على حيوان مسن يحدد حيويته من كافة النواحي ، وهذا هو في الواقع أساس عمليات إعادة الشباب ، في الإنسان .

وقد أُنس في الأزمنة الحديثة استخلاص عناصر فعالة من خصى الحيوانات والحصول عليها نقية في صورة متبلورة بل قد أمكن تحديد قانون تركيبها الكيميائي وتحضيرها صناعيا بالتأليف الكيميائي في المعمل . والراجع أن المادة المفرزة الفعالة هي التستوستيرون (Testosterone) وهو مشتق من Testis أى الخصية) . ولهذه المادة علاقة وثيقة بمجموعة متنوعة من مواد كيميائية أخرى لها آثار ملحوظة في الجسم ، مثل الهرمونات الأثوية ، وهرمون قشرة الكظر وفيتامين د ، والمادة التي تحدد أين يبدأ النمو في البيضة ، ومادتين من أقوى القلويدات (أشباه القلويدات) (١) المؤثرة في القلب . ويباع التستوستيرون في الأسواق في صورة بروبيونات Propionate (أى المادة الناتجة من تفاعله مع حامض البروبيونيك) . ويستخدم ضمن وسائل أخرى لدفع الخصى غير الهابطة إلى التدى في الصفن ، وتقاس قوة فعله بالآثر الذي يحدثه في الصفات الجنسية الثانوية للحيوانات وخاصة في إثارته لنمو الأعراف في الديكة الخصيان .

(١) القلويدات هي مواد عضوية قاعدية من أصل نباتي ، لها تكوين كيمائى خاص . ولمعظمها فعل فسيولوجى معين مستخدم في الأغراض الطبية المختلفة ، ولعل المادتين اللتين يشار إليهما هما الديجيتالين والستروفاينين .

والعجيب في أمر هذه المادة هو أنها لا تفرز في بول الحيوانات، بينما هي تفرز في بول الإنسان ، وإنما في صورة محورة قليلا تسمى الأندروستيرون Androsterone (أندرولفظ إغريقية معناه الرجل) ، وهي تفرز بمقادير صغيرة في سنوات العمر الأولى ثم تزداد ازديادا ملحوظا في سن البلوغ ثم تثبت في مستوى مرتفع إلى حلول الشيخوخة .

ويبدو أن حقن هذه المادة في الذكور يزيد إنتاج الحيوانات المنوية عندهم إلى زمن محدود ، ولكن الاستمرار في حقنها زمنا طويلا أو بكميات ضخمة يضعف عملية إنتاج المنى فيقل عدد ما يتكون من الحيوانات المنوية . وقد فسرت هذه المشاهدات بافتراض أن وجود كميات زائدة من الهرمون الذكري في الدم يقمع نشاط فص الغدة النخامية الأمامى في الإفراز .

ويثبت من هذه الأدلة كلها أن مناسل الذكر ، أو الخلايا البينية التي فيها على الأصح ، تفرز هرمونات لها أثرها البارز في إثارة نمو الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية جميعا واستمرار ذلك النمو بما يلزمه من الخصائص النفسية أيضا . فالمناسل إذن تؤثر في الشخصية . وتكاد هذه النتيجة التي وصلنا إليها أن تكون من المشاهدات المتواترة المتفق عليها ، فيعرف المزارعون أن استئصال خصيتي الثور الشرس يرده هادئا صبورا كما أن خصاء الديك يبعث فيه روح الأمومة في رعاية الأفراخ الصغار ، بل يقال إن هذا هو عين ما يستخدمه المزارعون في ولاية تكساس الأمريكية لحماية ذراى الأنفاق الصغيرة من هجمات

الصقور العادية ، فيعمد القوم هناك إلى الديكة التى تكون لها مهمماز فى أرجلها فينخسونها ثم يعمدون إليها بحماية صغار الانقاف المفرخة صناعيا ، فهذه الديوك لا تحب على الأفراخ حذب الأم فحسب بل لأنها فضلا عن ذلك مجهزة بسلاح ذكرى تستخدمه فى الدفاع والمجوم أمام الطيور الجارحة .

كذلك تثبت التجارب التى أجريت فى المعامل العلمية هذه النتائج بعينها ، فإزالة خصية الغار تغير من نشاطه وسلوكه ، بينما زرع الخصية فى خنزيرة غينية أزيل مبيضها يجعلها تحاكي الذكر فى فعالها وخصالها . والمعروف أن الصياح صفة جنسية ثانوية للديكة ويبدأ ظهورها فيها حين تصل إلى سن البلوغ ، ومع ذلك فحقن صغار الديكة التى مازال الرغب يغطى أجسامها بالهرمون الذكري المناسب يدفعها إلى الصياح ، وإن كان صياحا لا يعلو على صوت الكنار !

أما فى الإنسان فإن إزالة الخصى إزالة صناعية قد ارتكب منذ فجر التاريخ ، واستخدم الخصيان حراسا للحريم ، ويعلم المراتلون والمشتغلون فى دوائر الغناء أن الخصاء يمنع صوت الرجل من تحويله إلى درجة الصادح (تنور) أو الجهير (باس) وأنهم يفتفعون بهذه الحقيقة فى احتفاظهم بصوت الغلمان الرنان (سوبرانو) ذى النغمة المرتفعة . ويقال إن هذا العمل الوحشى لم يعدل عنه فى فرقة الترتيل البابوية إلا فى عام ١٨٧٠ ، ولكنى أتردد فى تصديق هذا الكلام .

وبالإضافة إلى أثر إزالة الخصى فى النمو الجسمى — ومنها افتقار العظام إلى مادة الكالسيوم وطولها شيئا ما عن المعتاد ، وضعف القوة

العضلية وانخفاض ضغط الدم . . . الخ — فإنها تحدث أيضاً تغيرات في النمو النفساني ، فالخصى يفتقر إلى الإقـدام والصلابة ، فهو أشبه « بالذئب الكسير الوحيد » ، متوار عن العيون ، منطو على نفسه ويعمل منعزلاً على استحياء ، وإن كانت هذه الحالة تخلص عقل المثقفين في بعض الأحيان من الانحرافات والذهشيتات الناجمة عن الجنس. وقد أظهر الاختبار الدقيق لسلوك عشرين خصياً صينياً في بيكين ، ممن تخلفوا بعد حدوث الثورة ، أنهم دائبو التفكير في دخائل ذواتهم ، محدثون لبقون وإن ظهروا بمظهر الغباء إذ أنهم لا يبدوون بالتحدث عما يعرفون تطوعاً ، وهم رغم دقتهم وترتيبهم في أداء الأعمال لا يبدو عليهم ما يدل دلالة أصيلة على أن لهم غايات خاصة في الحياة ، كما أنهم فاترون عديمي الاكتراث بفقرهم المدقع ، هذا مع كآبتهم وتقلب أمزجتهم وانغماسهم في الطبايع المرذولة وضرب من العادات الجنسية الشاذة .

بيد أننا لا نستطيع أن نحدد عن يقين مدى رجوع هذه التغيرات رجوعاً مباشراً إلى فقدانهم الهرمونات الذكرية ، فإنها قد تكون نتائج ثانوية أحدثتها في الخصيان نظرة المجتمع إليهم ، أو على الأصح حاجتهم إلى نظرة حكيمة من المجتمع لهم ، فقد جبل الناس على أن يعجبوا إعجاباً متأصلاً في نفوسهم بالقدرة الجنسية . ومعظم الأوساط تعتبر وصف الرجل بأنه خهي سبة له ، فشعور الخصى بأنه محروم من الولد وإدراكه لفقدانه القدرة على الإنجاب يولدان عنده شعوراً بالحرمان لدرجة أن الكثير من خصائص الخصى النفسية قد لا تكون راجعة إلى افتقاره إلى الهرمونات الذكرية بقدر ما هي راجعة إلى الوضع الزرى الذى يضعه الناس فيه ، ولكن من المؤكد على أية حال أن بعض التغيرات السابق وصفها

نُرجع مباشرة إلى الافتقار إلى الهرمونات الذكرية كما يتضح ذلك من نتائج حقن الرجل الشبيه بالخصى بمادة بروبيونات التستوستيرون . ففي مثل هذه الحالات ، فضلاً عن التغيرات الجسمانية والفسيولوجية التي يمكننا أن نتوقع حدوثها مما ذكرنا آنفاً ، يصبح الرجال الذين تجرى عليهم التجربة قادرين على القيام بالمزيد من الأعمال العقلية والبدنية ومقبلين على أدائها . كذلك يزداد شغفهم بالألعاب الرياضية التي تتطلب قوة بدنية وتناسقاً بين حركات العضلات المختلفة وتزداد براعتهم فيها . والأمر الذي يجب أن نؤكد أنه أخيراً هو اختفاء الطباع النسوية ، فبينما يميل المرضى قبل علاجهم إلى الفرار من الجدل والنقاش والمنافسة البدنية ، نجدهم بعد العلاج يرحبون بالفرص التي تتيح لهم عرض جرأتهم ، (١) . وسواء أتميزت الأنوثة بالانعدام روح العدوان البدني والعقلي أم لم تتميز بذلك ، فأمامنا الدليل القاطن على تكيف الشخصية بمؤثر كيمائي، إذ أن الافتقار إلى التستوستيرون يلزمه : السلبية وعدم الاكتراث والاستسلام ، بينما وجود التستوستيرون يلزمه : الإيجابية والإقدام والعدوان .

مناسل الأنثى

رأينا فيما تقدم أن لمناسل الذكر وظيفتين أساسيتين وهما : (١) إنتاج الحيوانات المنوية الناضجة النشيطة . و (٢) إتمام الخصائص الجنسية التشريحية والفسيولوجية والنفسية . (ولعله كان من الواجب أن نعكس الترتيب د ١، و د ٢) . أما مناسل الأنثى فوظائفها تزيد وظيفتين أخريين على الأقل ، إذ أن عماها ليس مقصوراً على الهيمنة على إنتاج البويضات الناضجة وعلى وظائف الأعضاء التي تهيم السبيل لإخصاب هذه البويضات

1) Hoskins, Endocrinology, P. 219.

فحسب ، بل إنها أيضاً تنظم وتسيطر على استقرار البويضة المخصبة في الرحم وعلى نموها حتى يولد الجنين كامل التكوين ، هذا فضلاً عن أنها تهيم غدد الثدي لإفراز اللبن ، ولعله من المستحسن الآن أن نرسم صورة تخطيطية بسيطة لدورة الأحداث التي تجري في المبيض .

المبيضان عضوان في شكل حبة الفول ، يباع طول الواحد منهما البوصة ونصف البوصة وعرضه بوصة واحدة . وهما يقعان في موضعين متماثلين من جانبي الجدار الظهري للجزء الأعلى من الحوض . ويتكون المبيض من قشرة ونخاع ، ولكن بينما النخاع لا يكاد يتكون إلا من أوعية دموية ملتفة حول بعضها البعض ومن بعض الأنسجة الضامة ، نجد القشرة تحوى شريطاً عريضاً من خلايا مكورة معدة لأن تصبح بويضات ناضجة حين يتم نموها ومن خلايا أخرى تشبه السابقة معدة لخدمة البويضات وإجابة مطالبها ثم من بعض الأنسجة الضامة . ويصدق هذا الوصف على مبيض الأنثى منذ قبيل مولدها إلى زمن بلوغها .

أما عند البلوغ فإن واحدة من البويضات غير الناضجة - ويحوى المبيض عدداً ضخماً منها قد يبلغ أربعين ألفاً أو يزيد - تحاط بسيج من الخلايا الخادمة في شكل محفظة حولها . وسرعان ما تكبر هذه المحفظة ويزدوج جدارها ثم تظهر داخل هذا الجدار فجوة مملوءة بسائل . ويأخذ هذا الجسم كله ينمو ونمو مستمر ضاغطاً على سطح المبيض الذي ينتفخ في ذلك الموضع . والبويضة الناضجة الكبيرة نسبياً تقف ملقوفة في مهاد من الخلايا الخادمة فوق قاعدة مكونة من كتلة أخرى من هذه الخلايا في داخل جسم شبيه بالكرة تمتلئ ببعضه بسائل ومبطن بمزيد من هذه الخلايا الخادمة .

كل هذا يحدث والبويضة سائرة في طريق نضجها، ولعلها تكون قد طرخت بالفعل أجسامها القطبية (١) جانباً عندهذه المرحلة في بعض أنواع الحيوان، ولكن هذا الطرح لا يتم في بعض الأنواع الأخرى، وربما في الإنسان أيضاً، إلا في مرحلة متأخرة عن هذا الطور. كما أنها تكون قد اكتنزت بالمسادة اللازمة لغذائها وأحاطت نفسها بغشاء صافى اللون سميك نسبياً، يسمى «المنطقة الشفيفة»، ومن الراجح أن يكون بداخل «الحويصلة»، بعض الضغط والتوتر (والحويصلة هو الاسم الذي يطلق على الجسم الذي يحوى البويضة)، فهي — على أية حال — تنفجر حين تنضج مطلقة البويضة التي يكون قد اكتمل نضجها في سائل التجويف البطني حيث تسبح إلى أن تدخل في منطقة نفوذ قناتي فالوب فتدخل في واحدة منهما — إذ قد عرف في بعض الحالات أن البويضة المطلقة من المبيض الأيمن قد مرت في القناة اليسرى — وأخيراً تنحدر البويضة هابطة في تلك القناة في شيء من البطء حتى تدخل الرحم. أما استقرار البويضة في الرحم فيعتمد من جهة على إتمام إخصابها وعلى إفرازات المبيض من جهة أخرى. فالبويضة، إذا قدر لها أن تخصب، يستمر لها ذلك في أثناء مرورها هابطة في قناة فالوب فهناك تقابل الحيوانات المنوية الغازية بعد أن سبحت صاعدة في المهبل والرحم ومن الرحم إلى قناة فالوب مصحبة فيها في اتجاه مضاد للتيار الهادى الذى تحدته بطائنها ذات الأهداب المتحركة. وتنشط البويضة إلى الانقسام المتتابع حالما يتم إخصابها حتى إنها ربما بلغت

(١) الأجسام القطبية هي خلايا صغيرة مهمة تتكون أثناء الانقسامات الخلوية المؤدية إلى لانضاج البويضة، وطرح هذه الخلايا جانباً فوق سطح البويضة يدل على تمام نضجها واختزال عدد الصبغات فيها إلى النصف

مرحلة « التوتية » (١) عند وصولها إلى الرحم حيث تستقر في غشائها المخاطي فيما بين مدخلى قناتي فالوب . ومما يساعد على هذا الاستقرار أن البويضة المخصبة مزودة بنخار تمكنها من إذابة بعض نسيج الغشاء وشق طريقها في داخله ، ولكن الغشاء لا يلبث أن يصلح ما تلف منه لينمو حول هذه المجموعة من الخلايا وقد أصبحت الآن « جنيناً » أو فرداً مستقلاً يبدأ حياته في الوجود .

إلا أن الرحم لا بد أن تكون معدة لهذه التطورات قبل أن تحفر البويضة لنفسها مكاناً في داخل غشائها المخاطي ، فيجب أن يزداد سمك ذلك الغشاء ويتزود بعدد وفير من الغدد والأوعية الدموية . والمتحكم في هذا كله هما المبيضان اللذان نعود الآن إلى الحديث عنهما ، فبعد انفجار الحويصلة وانطلاق البويضة منها تلتئم جدرانها الرقيقة بعضها إلى بعض ، ثم تأخذ بعض الخلايا الكبيرة البيضية الشكل في التقدم من الجدار الخارجى للحويصلة وغزو تجويفها مكونة داخلها أعمدة ذات مورد غزير من الأوعية الدموية الملتوية على نفسها وقد اقتفت أثر تلك الأعمدة في تقدمها لغزو الحويصلة . ولما كانت هذه الخلايا الغازية تحوى مادة صفراء شبيهة بالشمع كما أن الجسم المتكون منها يكبر حتى يصير في النهاية فى حجم حبة البازلاء وتسهل رؤيته بلونه الأصفر بالعين المجردة ، فإن هذا الجسم المتكون يسمى « بالجسم الأصفر » كما تسمى عملية تكوين هذه الأجسام « تصفراً » .

(١) يوصف الجنين بهذا الوصف بعد أن تتوالى انسامات البويضة زمناً محدثاً كرة من الخلايا تشبه نرة التوت .

ولا بد أن تكون عملية التصفر قد تقدمت شوطاً قبل أن تصل إلى الرحم البويضة المخصبة الآخذة في الانقسام ، ويكاد يكون مؤكداً أن الجسم الأصفر هو عضو إفراز داخلي جديد يفرز مادة تعد الرحم لزرع البويضة المخصبة فيها ، فإنه إذا أتلفت هذه الأجسام الصفراء من أنثى حيوان ما بعد تلقيحها استحال على البويضات المخصبة أن تثبت نفسها أى تستقر فى الرحم ، فى حين أن أية عملية جراحية تجرى فى تجويف البطن لا تنوق هذا التثبيت حتى إذا كانت هذه الجراحة تماثل عملية إتلاف الأجسام الصفراء عنفاً أو تزيد عليها .

فإذا لم تستقر البويضة فى الرحم وضاعت فإن عمل الجسم الأصفر يكون قد ذهب سدى فياًخذ فى الانحلال بعد نموه مدة أسبوعين ولا يبقى منه بعد ماضى شهرين إلا ندبة على سطح المبيض تدل على المكان الذى لم يعد يشغله كما كان من قبل . وهكذا يكون الجسم الأصفر قد أعد جدران الرحم إلى غير طائل فلا تلبث الطبقات الزائدة التى تكونت على هذه الجدران أن تنقشر وتطرد إلى الخارج فى تلك العملية التى تعرف بالطمث . وعملية الإباضة ، - أو إطلاق البويضة - (أى انفجار الحوصلة فى المبيض وانطلاق البويضة إلى تجويف الجسم) تسبق الطمث بزماء عشرة أيام أو أربعة عشر يوماً ، ومن ثم كان أنسب وقت يرجى فيه نجاح الإخصاب هو على التقريب منتصف دورة الطمث وليس قبله أو بعده مباشرة كما يظن الناس عادة . ومن اللطيف أن نشير هنا إلى القواعد الصحية فى الديانة اليهودية الأصلية التى تحرم المباشرة الزوجية طيلة الأيام السبعة التى تعقب الطمث ، فهى بهذه القاعدة تقر ما يضمن حدوث هذه المباشرة حين يكون الخصب والحمل أكثر ما يكونان احتمالاً .

أما إذا نجحت البويضة في تثبيت نفسها في الرحم فإن الجسم الأصفر يستمر في النمو بضعة أشهر مكوناً عضواً جديداً ذا حجم ملبوس يشبه حبة البازلاء الكبيرة مغروساً في جسم المبيض ، ويبلغ هذا الجسم ذروة نموه حوالى الشهر الخامس والسادس ثم يأخذ في الانحلال ببطء وإن ظل جسماً بارزاً إلى نهاية مدة الحمل .

وكان من الضروري أن نسرد هذا العرض «الواقعى» لتاريخ الإباضة والتعشيش (Nidation) أى اتخاذ البويضة المخصبة ما يشبه العش لها في الرحم) ونمو الجسم الأصفر وتحلله المستعدين به على فهم التأثير المزدوج الذى يقوم به المبيضان فى مظاهر النشاط الجنسي فى المرأة ، وربما فى شخصيتها أيضاً فالمبيضان يفرزان هرمونين أو مجموعتين من الهرمونات على الأقل . أما الأول منهما (أو المجموعة الأولى) فيسيطر على نمو الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية بما فى ذلك عملية الإباضة ، بينما يسيطر الثانى (أو المجموعة الثانية) منهما على عمليتي تعشيش البويضة فى الرحم وإتمام الحمل . فإذا أصاب المرأة قصور فى الهرمون الأول أو المجموعة الأولى لم تظهر عليها الخصائص الجنسية الثانوية ولم تتكون لديها بويضات ناضجة إذ أن عملية الإباضة تصبح مستحيلة الحدوث . أما المجموعة الثانية من الهرمونات فهى المختصة بتهيئة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة ورعايتها ونمائها حتى تصبح فى نهاية مدة الحمل طفلاً كاملاً سوياً ، ثم إنها تضبط أيضاً نمو الأنداء فتجعلها مهياًة لإفراز اللبن عقب مولد الطفل .

وهاتان المجموعتان من الهرمونات متعارضتان فى فعلهما ، ففى مدة الحمل تنقطع عمليات الإباضة تماماً وقد أظهرت التجارب العملية أن هذا الانقطاع راجع إلى وجود الجسم الأصفر فى المبيض ، فكما سبق لنا بيانه

إذا أزيل الجسم الأصفر من الحيوان استحال على البويضات الناتجة من عملية الإباضة الأخيرة أن تستقر في الرحم ، كما أنه إذا أزيل بعد استقرار البويضة وتعشيشها أجهضت الحوامل . كذلك إذا حقنت أنثى الحيوان الحامل بخلاصات من المبايض العادية أجهضت أيضا ، أما إذا حدث ، كما يحصل للبقر في بعض الأحيان ، أن استمر وجود الجسم الأصفر في المبيض بعد أن تضع البقرة وليدها فإنها تصبح عقيا إلا إذا نجح الجراح البيطري في تمزيقه فتعود للبقرة بعدئذ دورتها الجنسية العادية . فهناك إذن صدام بين مجموعتين من الهرمونات تلشأ كلتاهما من المبيض . فإلى أي مدى ياترى يتمثل هذا الصدام في الشخصية ؟ .

من المتفق عليه أن هناك تغيرات تطرأ على الانفعالات العاطفية عند أول العهد بالبلوغ ، ومن المؤكد أن هذه التغيرات تسبب إلى درجة كبيرة عن هرمونات تفرزها المناسل ، فإزالة المبيضين من إناث الحيوان يجعلها تظل على حالة من الحياد الجنسي طوال حياتها ، فلا هي تميل إلى الذكور ولا هي تستهوى الذكور إليها . أما في الإنسان فن النادر أن كان تلف المبيضين في مقتبل العمر محلا للاختبار ولكن الأمثلة التي تنم عن وجود هذا التلف تشير إلى حدوث مجموعة من النتائج التي تشبه تماما ما سبق أن بيناه عن الحيوان : الافتقار إلى نمو الخصائص الجنسية الجسمية والنفسانية . ومع ذلك فقد شوهد كثيرا قصور نشاط المبيضين الناتج من الافتقار إلى هرمونات الغدة النخامية ، أما نتائج الجسمية فهي — كما هو متوقع : عجز في نمو الخصائص الجنسية الأصلية والثانوية وتأخر ظهور علامات البلوغ أو انعدامها ، كما أن الدورة الجنسية — إن ظهر لها نشاط — فإنها تقترن « بعسر الطمث » وانخفاض الخصوبة أو انعدامها تماما . ومع

ذلك فإن هوسكزن يقول : « قد تحتفظ ضحايا قصور المبيضين — رغم عجزهن التناسلي — بقدر وافر من النضج النفسى الكامل ، فمن غالبا إناث بمعنى الكلمة من حيث مظاهرهن العام ونظرتهم إلى الحياة ، كما أنهن قد يظهرن نحو الجنس الآخر اهتماما أصيلا بل ورومانتيكيا (غراميا) فى بعض الأحيان ، (١) ومفهوم هذا الكلام أنه ليس من المحتم دائما أن تسلك المرأة العاجزة جنسيا المسالك المتوقعة منها بسبب هذا العجز من عدم الاهتمام وقلة الاكترات بالجنس الآخر ، وإن كان هذا هو ما يحدث منها فعلا فى بعض الأحوال ، وأن المرأة رغم عجزها الجسمى عن الاستمتاع الكامل بالحياة الجنسية قد تكون مهياة تهيتة نفسية حسنة لهذه الحياة .

وعندما تبلغ المرأة الخامسة والأربعين أو ما حولها يأخذ نشاط مبيضها فى إفراز الهرمونات الجنسية يقل شيئا فشيئا ، وذلك هو مبدأ سن اليأس أى انقطاع الطمث . وقد أصبح من البدع الرائجة فى هذا الزمان نسبة كل ما يحدث للمرأة بعد هذه السن إلى انقطاع الطمث ، بينما قد تكون الأوجاع والآلام والأرق وضعف العضلات أعراضا راجعة إلى مجرد تقدم السن . والحقيقة أن القليل جدا من النساء هن اللاتي لا يبالين كثيرا بهذه المرحلة الانتقالية فى حياتهن ، والكثير منهن يعانين قدرا محتملا من المضايقات ، بينما يتعرض بعضهم لحساسية مفرطة وصعوبة فى تركيز الذهن ويشكين السداع والانقباض النفسى والأرق ، وقد ينتهى بهم الأمر إلى حالة من السوداء (الملانخوليا) . ويبدو أن الجهاز العصبى السمبتي للمرأة يصبح عند هذه السن أقل استقرارا وأثرا عنه فى حالته

(1) Endocrinology, P. 233.

العادية . فتتضرج البشرة ويتصلب منها عرق غزير لآتفه المثيرات بل بدون أى مثير خارجى . وقد أظهر هوسكيز أن استئصال المبايض من الحيوانات يجعلها أكثر حساسية لمادة الأدرينالين ، أى أنها تصبح سميتونية (١) ، ومن المعتقد أن نفترض أن الأمر نفسه يصدق على الإنسان أيضا إذا اعتبرناه «النضرج» عرضا من أعراض سن اليأس عند المرأة . فإن ثبت صحة هذا الافتراض كان معنى ذلك أن مظاهر الانفعالات العاطفية سوف تتعرض للمبالغة والتضخيم عند تلك السن .

ويظن بعض المراقبين من الأطباء المعالجين أن المرأة فى هذه السن يعثر بها انحراف نحو الاسترجال يتجلى أيضا فى خلقها وقد ينزع بها حتى إلى الصلف والاعتماد التام على نفسها . ولما كان من المظنون أيضا أن قشرة السكظر تتضخم فى هذه السن فنحن إذن إزاء أساس قوى يكفى لأن ننسب ذلك الاسترجال إلى تأثير نسيج تلك الغدة أكثر مما ننسبه مباشرة إلى فقد هرمونات المناسل .

وعلىنا أن نحذر من أن نبالغ فى الافتراضات عندما تناقش أثر انضوب هرمونات المبايض فى الشخصية . حقيقة أنه قد شوهد أن بعض التغيرات تطرأ على الشخصية فى تلك الأحوال ، وحقيقة أن إفراط الحساسية والصاف والاكتماء الذاتى ، أو - على تقييد ذلك - السوداوية ، حقيقة أن هذه الأعراض كلها قد تحدث فى إبان المرحلة التى ينقطع فيها الطمث ، ولكن هذا وحده لا يثبت أن طروء هذه الأعراض راجع إلى انضوب الهرمونات المبيضية ، فإنها قد تكون من نتائج التربية الخاطئة ، فإن المرأة تلقن أن

تتوقع المتاعب عند بلوغها سن اليأس ، لذلك نجدها تتصور (رغم ما حققته نينوديه لانكلو (١) Ninon de l'Enclos لنفسها) أنها لن تصبح بعد هذه السن جذابة للرجل ، وتظن أن حياتها الجنسية سوف تأخذ في التلاشي وتندب في نفسها مستقبلها التعيس ويستغل الروائيون الموقف بعرضهم لهذه الأوهام في مآسيهم وملاهيهم على السواء ، كما ينحو نحوهم الخبيثان كاتب الأوبرا ومؤلف السيناريو السينمائي فإنهما يستغلان هذه المزاعم أسوأ استغلال . وهكذا نجد العالم كله (وربما تحالف معه الجسد والشيطان أيضا) يلقى في روع المرأة أنها سقطت وأخرجت من الميدان . أفعجيب بعد هذا كله أن تكون مرحلة انقطاع الطمث مرحلة عصبية على المرأة ؟ أو ليس من الجائز أن يكون كل ما يحدث للمرأة في هذه السن راجعا إلى التربية الخاطئة أكثر مما هو راجع إلى القصور في هرموناتها ؟ الحق أننا لانكاد نعلم بعد حقيقة هذا الأمر ، بل ربما لن يتاح لنا أن نعلم تلك الحقيقة إلا بعد أن يخفى ذلك القصص الرخيص وتلك الأفلام الشهوانية وهذه المعلومات الناقصة الخاطئة التي يتهامس بها النشر حول الشئون الجنسية كلما ابتعدوا عن الرقابة . فحين يصبح هذا كله في خبر كان - حينئذ فقط - يرجى التثبت من هذه الحقيقة الحائرة .

وليس قطع دورة الطمث صناعيا بالمجدى كثيرا في استجلاء هذه الحقيقة فقد يحدث في بعض الأحيان أن يزال المبيضان أو أجواء منهما بالجراحة لمرض يصيبهما ، فيتسبب عن ذلك نتائج تشبه كثيرا تلك التي تحدث عند

(١) نينو أو آن ده لانكلو (١٦٢٠ - ١٧٠٥) امرأة ذات جمال وفطنة احتفظت بهما إلى سن متقدمة جدا ، حام حولها الكثير من المعجبين وأم صالونها كثير من المشاهير من بينهم الروائي موليير والفيلسوف فولتير في شبابه .

الانقطاع الطبيعي، للطمث، إذ يفقد الجهاز العصبي السمبتي اتزانه وتظهر علامات الاسترجال الجسدية وربما علاماته النفسية أيضا، ولقد أخبرت المؤلف امرأة تعرضت لهذه التجربة أن مجموع مفرداتها اللغوية قد « تذكر » تذكرها واضحا وأنها قد أصبحت تستطيع السب والشتم في يسر وطلاقة. وقد رسم بعض المؤلفين صورة كئيبة لمثل هذه الحالة، فقال : « افتقار المرأة لهرمونات المبيض إبان سنوات خصبها الطبيعية تحدث فيها حالة شاذة من توتر الأعصاب والحساسية المفرطة. ومفتاح شخصية المرأة ذات القصور المنسلي نحو الأنانية الملحة التي لا تفتأ تبرزها في إصرار عنيد . ويقترن بهذه الأنانية، بل ويعتمد عليها، شعور المريضة بالحق المربح نحو عالم لا يعترف لها إلا بالقليل من مزاياها العديدة، كما يجتمع لديها تبيج العاطفة والتحسر على النفس مع إنحائها بالنقد اللاذع على أحوال بيتها التي تجدها على الدوام قاسية لا تبعث على الرضى . وقصارى القول إن دراسة المرأة المصابة بقصور المبيضين دراسة نفسية أمر قد يكون مفيدا ولكنه يندر أن يكون مهمة يسيرة».

هذا ما يقوله عدو المرأة لكنه قد أسس حكمه على دراسته لحالات قليلة من شواذ النساء، ومع ذلك فإن الحقيقة التي لا شك فيها هي أننا نصادف أشخاصا من ذلك الطراز بين الناس من معظم المشارب والألوان، كما أننا نصادفه بين الرجال وبين النساء سواء بسواء . وبينما نجد ذلك الوصف ينطبق انطباقا تاما على بعض من نصادف من النساء نجد أنه من المستحيل علينا حتى الآن أن نقرر إلى أي مدى قد تكيف مسلكهن بالعوامل الكيماوية أو بالعوامل النفسية. فهل يرجع هذا السلوك رجوعا مباشرا إلى القصور الهرموني أو رجوعا غير مباشر إلى ما تحس به المريضة أو تتصوره من نقص ناتج عن

قصور مناسباً؟ وليت شعري إلى أي العاملين - السكياوى أو النفساني - ترجع تلك العداوة للمرأة التي بدت من مؤلف الاقتباس السابق نفسه ؟

ومن أهم المشاهدات وأكثرها إمتاعاً ما قام به بعض العلماء بشأن العلاقة بين نفسية المرأة وبين تيار الهرمونات المختلفة في جسمها فلقد علمنا أن المبيض بصفة عامة يفرز مجموعتين متعارضتين من الهرمونات : (١) تلك التي ينتجها المبيض بصفة عامة وهي التي تسمى بمجموعة « إيسترين Oestrin (١) و (٢) تلك التي تنتجها الأجسام الصفراء وهي التي تسمى « بروجستين Progestin (٢) . وفي الدورة الجنسية يكون الايسترين هو المتفوق في المرحلة بين الطمث والإباضة ، بينما تكون الغلبة للبروجستين من وقت الإباضة إلى ما قبل الطمث التالي ، فالمتوقع إذن أن يكون الايسترين حافزاً للمرأة إلى طلبها الرجل ، أو على الأقل إلى استسلامها له ، أما البروجستين فيقوى في المرأة روح وقايتها لنفسها بما يضمن حماية البويضة المخصبة واستقرارها في الرحم ثم رعايتها في أطوار نموها المختلفة .

وقد نقل هوسكنز أن الباحثين بنديك وروبنشتين Bendek and Rubenstein قاما باختبار التغيرات المتوازنة في الظواهر الجسدية والأحوال النفسية في مجموعة من النساء في أثناء علاجهن بالتحليل النفسي . وقد تفرغ

(١) يستخدم اسم « إيسترين » هنا للدلالة على مجموعة الهرمونات الايستروجينية وهي الايسترين والايستريول والايسترايول كما يستخدم اسم بروجستين للدلالة على مجموعة الهرمونات المسيطرة على الحمل ، وهي تشمل البروجسترون والبرجنانديول .
(٢) من ناحية الأصل اللاتوي يعنى المقطع « إيستر » . الوداق أو الحو الجنسي ، ومعنى « ايستروجين » هو الباعث على الوداق . أما المقطع « جست » . . . فعناه الحمل ، وكذلك المقطع « برجن » . . .

أحد الباحثين للقيام بعمل رسوم بيانية للظواهر الجسمانية (درجة الحرارة... الخ) بينما قام الآخر بعمل تحليلات دقيقة لأحلام المريضات وخواطرهن فعندما قوبلت النتيجةتان الواحدة منهما بالأخرى لوحظ وجود علاقة ذات دلالة ومغزى بين النتيجةتين ، وكانت هذه العلاقة كما يلي : حينما كانت النساء تحت سيطرة الإيسترين ـ ملنـ ، من الناحية النفسية ، نحو العالم الخارجى ، وكان العالم بالنسبة لهن هو علاقة مع شخص من الجنس الآخر ، فلما انتقلن إلى الوقت الذى بدأ فيه إفراز البروجستين وأخذ يعارض تأثير الإيسترين ـ ملنـ ، النساء بمرحلة وجيزة من « حساسية هوائية متقلبة » ، وأخيرا حين تمت الغلبة للبروجستين وجهت النساء اهتمامهن النفسى نحو ذواتهن مع عناية خاصة بصحتهن ورفاهيتهن الجسمانية . ومن هذا يتبين أن البروجستين لا يقتصر فعله على تشكيل الطبيعة البدنية للجسم ، بل يتعدى ذلك إلى الحالة النفسية فيوجهها نحو المحافظة على سلامة المرأة الحامل والسكان الحديث الخلقة المستكن بين جنبيها . ومن هذا كله تقوم بعض الأدلة التى تحتاج إلى التكرار ومن يدمن التأكد على تأثير الانفعالات النفسية بالإفرازات الداخلية — أى أنها تتكيف كيميائيا .

ولعل الأدلة المستمدة من دراسة المناسل هى التى تزودنا بأقوى الأسس وأيقنها للاعتقاد بأن أعضاء الإفراز الداخلى هى عوامل فعالة حقيقة فى تحديد شخصيتنا وتكييفها .

الفصل الخامس

الدوافع وأساسها الفسيولوجى

الدافع Motive حالة داخلية ،جسمية أو نفسية ، تنبه السلوك فى ظروف معينة ، وتواصله حتى ينتهى الى غاية معينة . وقد اصطلح علماء النفس على الإشارة الى الجانب الداخلى للدافع على أنه الحافز Drive وهو حالة من التوتر (كما قباضات المعدة فى حالة الجوع) تجعل الكائن العضوى فى حالة من التهيؤ والاستعداد للاستجابة لجوانب معينة فى البيئة . وقد اصطلحوا كذلك على تسمية الجانب الخارجى على أنه الباعث Incentive وهو موضوع خارجى ينبه الدافع الى تحقيق سلوك هادف معين (كروية الطعام) .

ودوافع الكائنات العضوية كثيرة متنوعة ولكنها تصنف الى نوعين أساسيين هما :

- ١- دوافع فطرية أو أولية فزيولوجية .
- ٢- دوافع اجتماعية أو ثانوية مكتسبة .

أولا - الدوافع الفطرية :

مبدأ استعادة التوازن * Homeostasis

من المبادئ المهمة فى علم الفسيولوجيا أن كل كائن حي يميل الى الاحتفاظ بتوازنه الداخلى ،الفيزيوى الكيماوى، من تلقاء نفسه ويصرف أقل قدر من الطاقة . فان حدث ما

* أ.د أحمد عزت راجح، د. أحمد عبد الخالق : مذكرات فى علم النفس العام .

ما يخل هذا التوازن قام الجسم من تلقاء نفسه وبطريقة آلية بالعمليات اللازمة لاستعادة توازنه . من ذلك أن الجسم ان اقتحمه عنصر غريب أو ضار ، قام بالدفاع عن نفسه حتى يسترد توازنه ، وان اشتد الحر زاد افراز العرق، وان اشتد البرد ارتجف الجسم ، وان زاد مقدار غاز ثانى اكسيد الكربون في الدم زادت سرعة التنفس للتخلص من هذا الغاز الضار، ومما يذكر كذلك أن بعض هنود امريكا الذين يعيشون في أعالي الجبال ، تتضخم صدورهم وتبرز بحيث تسمح لهم باستيعاب كمية أكبر من الاكسجين تعينهم على أداء أعمالهم الشاقة في هذه المرتفعات التي يشرح فيها الهواء .

غير أن الفرد كثيرا ما يتدخل ليساعد على استعادة توازنه المختل ، فان ارتفعت درجة حرارة جسمه أخذ يصب الماء لزيادة افراز العرق، أو تخفف من ملابسه ، أو التمس مكانا ظليلا ، أو أبطا من نشاطه . وكلنا يعرف حب الأطفال أكل السكريات فنموهم يحتاج اليها . وكذلك شره سكان المناطق الباردة الى الدهنيات ، ونهم من يحرمون من اللحوم الى الزلاليات . . أى ان اختلاف التوازن الداخلي يؤثر في سلوك الفرد الخارجي .

فان لم يفلح الكائن الحي في اصلاح ما أصابه من اضطراب أو التعويض عما أصابه من نقص ، أى ان فشل فـ في استعادة توازنه العضوى مرض الفرد أو هلك ، فان عطش أى كان جسمه في " حاجة " الى الماء أشارت هذه الحاجة توترا يحمله على أن يقوم بالسلوك المناسب لارضائها وازالة ما يعانيه من توتر . ويتضح من هذا أن السلوك اشاره اختلاله في التوازن الفسيولوجي ، وانه يستهدف استعادة هذا التوازن المختل .

استعادة التوازن على المستوى النفسى :

يرى كثير من علماء النفس أن مبدأ استعادة التوازن لا يقتصر فقط على تفسير السلوك الصادر عن حاجات فسيولوجية بل يصدق أيضا على تفسير السلوك الصادر عن دوافع وحاجات نفسية .

فمن المبادئ الأساسية التى تهين على الحياة النفسية والسلوك مبدأ ينص على أن مصدر كل سلوك ، حالة من التوتر المؤلم ، ووظيفة كل سلوك وهدفه هو خفض هذا التوتر واستعادة توازن الفرد . فالإنسان ان واجهته مشكلة أو أزمة نفسية ظل فى حالة من التوتر وقام بأنواع مختلفة من السلوك حتى تحل ، وان اهانه أحد لم تهدأ ثائرته حتى يرد على هذه الاهانة ، والذى يعانى شعورا خفيا بالنقص يلجأ الى التباهى والتفاخر تعويضا عن نقصه ، والشخص المخطئ أو المنحرف يلجأ الى تبرير سلوكه الخاطئ بانتحال أسباب مقبولة حفاظا على احترامه لنفسه أى ابقاء على توازنه النفسى ، والشخص المتوتر المتأزم يعانى من اضطراب توازنه ، لذا فهو يحاول ان يستعيد توازنه الاول أو يقيم توازنا جديدا . فالطفل الذى يشعر بالوحدة قد يرسم أفراد الأسرة جميعا داخل منزل ما عدا طفلا واحدا متروكا خارجا ، أو يأخذ الطفل فى تحطيم ألعابه أو القائها من النافذة أو دفنها فى التراب ، أو اوراقها فى الماء .. فباللعب وبالرسوم الحرة يتخفف الطفل مما يعانى من توترات ، ويستعيد توازنه النفسى الذى اختل أو أوشك أن يختل .

ويميل الكائن العضوى الى الاحتفاظ بحالة توازن فى علاقته بالبيئة المادية والاجتماعية ، فان اختل هذا التوازن

شعر الفرد بحالة من التوتر تدفعه الى القيام بنسوع من السلوك الظاهر كالمشى ، أو السلوك الباطن كالتفكير، أو بهما معا، وهو سلوك يستهدف ازالة هذا التوتر واستعادة التوازن فمبدأ استعادة التوازن اذن - كما يعمل على المستوى الفسيولوجي - يعمل على المستوى النفسى والاجتماعى .

نماذج من الدوافع الفطرية

١- الحاجة الى الطعام

يشعر الانسان بالجوع ان حرم من الطعام مدة طويلة ويصحب ذلك تقلصات عضلية فى جدران المعدة . ويتوقف ألم الجوع وتقلصات المعدة على كيمياء الدم . وهناك أدلة كثيرة على ذلك . فاستئصال المعدة عند بعض الاشخاص لا يمنع من شعورهم بتوترات الجوع ، كما أن حقن مريض البول السكرى بالانسولين وانخفاض مستوى السكر لديه تبعاً لذلك يثير فيه ألم الجوع وتقلصات المعدة . ولو حقنا كلباً عادياً بدم كلب يكاد يموت جوعاً ظهرت لدى الكلب المحقون تقلصات المعدة . فاذا حقناه بعد ذلك بدم حيوان شبعان ، فان هذه التقلصات تختفى .

ومن المعروف أن الكائنات الحية تحتاج الى البروتينات والدهنيات والنشويات ومعادن وفيتامينات مختلفة . ومن الغريب أنه اذا نقصت احدى هذه المواد ، أشار هذا النقص شهية الفرد لتناولها . فقد وجد أن أقزام افريقيا مولعون بأكل الملح الذى لا يوجد فى بيئتهم ، وأن المرضى بالبول السكرى مولعون بأكل السكريات فأجسامهم لاتستخدم النشويات استخدماً كافياً .

وقد أوحى ذلك بأن لجسم الكائن الحي من " الحكمة " فى اختيار الاطعمة مايفنيه عن وصايا خبراء التغذية . كما أوحى بتجارب معملية أجريت على الفيران والابقار وفراخ الطير .

ويرى العلماء أن حاسة الذوق تقوم بدور هام فى هذا الاختيار ، فقد بترت أعصاب حاسة الذوق عند الفيران فلم تعد تستطيع أن تختار الطعام الذى تحتاج اليه .

موجز القول أن الحاجة الى الطعام ليست دافعا واحدا بل مجموعة من دوافع نوعية تختلف باختلاف ما ينقص الجسم من مواد غذائية .

ونشير أخيرا الى أن العادة والعرف الاجتماعى ونسوع الحضارة ذات أثر فى تنشيط دافع الجوع وفى طريقة تناول الطعام . فمن الشعوب ما يشعر أفرادها بالجوع مرتين فى اليوم ومنها ما يشعر به خمس مرات ، أى ان الشعور بالجوع لايشيره التغير فى كيمياء الدم بقدر ما تشير عادات الجماعة . . وهناك جماعات تأكل باليد، وأخرى بالملقط ، وثالثة بالشوك والملاعق والسكاكين .

٢- الحاجة الى الماء

دلت التجارب أن الشعور بالعطش ينشأ من نقص كمية الماء فى انسجة الجسم عامة . فقد حرمت بعض الكلاب من الماء فترات متفاوتة ، فكانت كمية الماء التى يشربها كل كلب تتناسب تناسبا طرديا مع درجة حرمانه من الماء أى الكمية التى يحتاج اليها جسمه . وهذا التقدير الدقيق من جانب

الكلب لحاجته الى الماء ، يصعب تفسيره بجفاف الفم والحلق وحدهما ، اذ لو كان الامر كذلك لكنت اول جرعة ترطب الفم والحلق تكف الكلب عن الشرب . وتجربة أخرى تتلخص في ادخال كمية من الماء في معدة انسان عن طريق أنبوب (كي لا يمر الماء في الفم) فكان شعوره بالعطش لا يزول الا بعد عدة دقائق . وهذا يدل على أن الماء لكي يزيل الشهور بالعطش يجب أن يغمر خلايا الجسم بدرجة تكفى لازالة جفاف الفم والحلق .

وقد اتضح أن الغدة النخامية ومنطقة "المهاد البصري " في المخ لهما أثر في ضبط كمية الماء التي يشربها الفرد أى تنظيم كميتها .

٣- الدافع الجنسي

يتوقف نشاط هذا الدافع لدى الحيوان على هرمونات تفرزها الغدد الجنسية عند الذكور والمبيضان عند الاناث . واتضح أن ازالة المبيض عند اناث بعض الحيوانات يزيل الاهتمام الجنسي لديها ، لكن هذا الاهتمام يمكن ان يعود اذا حقنت الانثى بخلاصة الهرمونات الجنسية . والمعروف ان اناث الحيوانات تمر بأطوار من النشاط الجنسي تعقبها أطوار أخرى من الفتور أو النفور الجنسي . وقد دللت الدراسات الفسيولوجية على أن الهرمون الجنسي الانثوي لا يفرز الا أثناء طور التحفز الجنسي فقط ، كذلك الحال عند الانسان ، فقد وجد أن ازالة المبيض لدى الفتيات قبيل البلوغ تحسول دون ظهور الصفات الجنسية الثانوية ، كذلك الحال عند الصبيان

الذين يخصصون خصاء مبكرا . والدافع الجنسي عند الانسان
مثيرات اجتماعية شتى منها الافلام المثيرة، والمجسلات
الجنسية ، والازياء الخليعة ، واتجاه المرأة في الحضارة
الغربية الحديثة الى التجميل والتبرج المبالغ فيه .

كذلك لابد من ان نقيم للعوامل النفسية وزنا في تنشيط
هذا الدافع لدى الانسان وفي اخماده ، وكذلك في ضبطه وتوجيهه
وانحرافه . . فقد دلت الملاحظات العلمية على أن استئصال
الغدد الجنسية الذكرية أو الانثوية من أشخاص كبار ناضجين .
لا يؤثر في نشاطهم الجنسي الا تأثيرا طفيفا . والمرجح ان
استمرار النشاط الجنسي في مثل هذه الاحوال يرجع الى بقا
العادات والاهتمامات التي نشأت في الاصل من تأثير الغدد الجنسية
وأصبحت مستقلة عنها بعد ذلك . كذلك الحال عند الرجال والنساء
الذين فسدت غددهم الجنسية بتقدم السن .

ومما يؤيد أثر العوامل النفسية أيضا ، ما هو معروف
من أن التربية الجنسية غير الرشيدة في عهد الطفولة كثيرا ما
تؤدي الى تلاشى الرغبة الجنسية أو الى العجز الجنسي التام أو
الانحراف الجنسي عند الرجال والنساء منهم فيما بعد ، بالرغم
من سلامتهم من الناحية الفسيولوجية .

ويقصد بالتربية الجنسية غير الرشيدة في الطفولة ، تلك
التربية التي تكبح الاستطلاع الجنسي للأطفال كبحا شديدا ، والتي
تعاقبهم عقابا شديدا على كل عبث جنسي يصدر منهم ، والتي
تقرن كل ما يتصل بالجنس بالنفور والاشمئزاز والخوف والشعور
بالذنب .

والانحرافات الجنسية أنواع من الشذوذ يستهجنها المجتمع أو يعاقب عليها : كالجنسية الذاتية (العادة السرية) والجنسية المثلية (وهى ميل قوى الي فرد من نفس الجنس — س) والسادية (وهى ارتباط الارضاء الجنسي برفبة فى التعذيب) المازوخية (وفيه لايجد المنحرف لذة جنسية الا اذا نزل به عقاب جسمى أو معنوى من شريكه) وكالتلذذ الجنسي من كشف العورة فى الاماكن العامة . ولقد ظهر أن هذه الانحرافات مما هى الا عادات واتجاهات نفسية مدعمة اكتسبها الفرد نتيجة لما مر به من خبرات نفسية جنسية .

٤- دافع الأمومة

قد دلت التجارب المعملية على أن نشاط دافع الأمومة عند الحيوانات له أساس فسيولوجى هو هرمون "البرولاكتين" Prolactin, الذى يفرزه الفص الامامى للغدة النخامية . فاذا حقن فأرة هير حبلى بهذا الهرمون مالت الى احتضان صغار غيرها ، وشرعت فى بناء عش لها كيما لو كانت أما . ولو حقنت دجاجة بهذا الهرمون فسرعان ما تميل الى الرقصاد واحتضان البيض . وبتأثير "البرولاكتين" تقوم الفأرة البيضاء بعد أن تلد مباشرة بسلوك معقد تتتابع حلقاته بالطريقة نفسها لدى كل فأرة ، سواء منها ما تلد لأول مرة أو للمرة العاشرة ، سواء شاهدته لدى غيرها أم لم تشاهده . فهى تلحق صغارها وتقطع حبلها السرى وتأكل مشيمتها ، ثم تبني عشا من مختلف الاشياء التى فى متناولها ثم تضع صغارها فيه واحدا بعد الآخر ، ثم ترقد عليها . مثل هذا السلوك المكتمل يسمى بالسلوك الغريزى .

وقد اتضح أن الأم الانسانية تشترك مع الثدييات فى افراز البرولاكتين، لكن سلوك الامومة عندها يبعد أن يتخذ ذلك النمط الغريزي الذى يتشابه لدى جميع أفراد النوع كما هى الحال عند الفأرة . فان كان هناك سلوك تشترك فيه الامهات الانسانية جميعا فهو لا يعدو أن يكون احتضان الطفل وارضاعه من الشدى والعمل على وقف صياحه وحمايته مما يهدده . أما طرق العناية بالطفل وحمايته من الامراض وتثنيته فتختلف باختلاف الحضارة والعرف الاجتماعى . والملاحظ أن بعض الامهات فى حاجة ماسة الى من يعلمهن الطرق الصحيحة للعناية بالطفل، وأن أخريات على جهل تام بأصول هذه العناية مما قد يترتب عليه هلاك الطفل .

على أنه يجب التمييز بين ناحيتين مختلفتين هما رغبة الام الانسانية فى انجاب الاطفال وبين حبها للطفل واهتمامها به بعد ولادته . فقد دلت دراسة اجريت فى امريكا أن الرغبة فى الانجاب ليست عامة شائعة أى أنها ليست فطرية ، بل صرح الكثيرون بأنهن كن يرجون ألا يكن حوامل . فير أن كثيرا ممن يصرحن بأنهن لا يرغبن فى الانجاب يبدين مع ذلك عظما واهتماما ملحوظين بالاطفال بعد انجابهم . وفى هذا الصدد يجب التفرقة بين دافع الأمومة وعاطفة الأمومة .

٥- دافع الاستطلاع

وهذا الدافع الى الاستطلاع ومعالجة الاشياء لدى الطفل الرضيع حتى قبل أن يستطيع المشى ، فهو يستطلع بعينييه

وأذنيه ويديه ، وفمه ، فامعان النظر في الأشياء وتسمع الاصوات الجديدة والقبض على الأشياء ووضعها في الفم ، كلها أنواع بسيطة من الاستطلاع . فاذا ما استطاع المشي واتسع عالمه امتدت يده الى كل ما يستطيع تناوله فاذا به يفك ما يعثر عليه من ادوات ليري مم تتكون ، ويشد ذيل القط ليري ماذا يصنع ، ويكسر المرآة ليري ما بداخلها .

ويبرز هذا الميل الى الاستطلاع والمعرفة لدى الطفل في تلك الاسئلة العديدة التي يوجهها الى والديه ومن يحيطون به عن أسباب الأشياء والحوادث وأسمائها وفائدتها وأصلها وكيفية حدوثها : " من أين تأتي الاطفال؟ " السنة الماضية أين ذهبت ؟ " لماذا ننام ونأكل وكيف نتنفس ؟ وهكذا ...

ويظهر هذا الدافع بعد ذلك لديه في ميله الى القراءة أو الى الرحلات والمغامرات ، ولا يزال ينمو الا اذا صادف من البيئة - الآباء والمدرسين - ما يكبحه . فان لقي منهم مساندة ومن الظروف ما يساعد على اعلاسه كان أساس البحث العلمى والابتكار (يقصد باعلاء الدافع الفطرى وتوجيه طاقته من مجراها الاصلى الى مسألة مكتسبة يرضى عنها المجتمع وتسبب للفرد ارضاء جزئيا) . اما الاسراف في كبح هذا الدافع فيميل به الى الانحراف ، فاذا بالطفل قد شرع يستمد الحقائق ممن يحتمل أن يشوهها في نظره ، أو أخذفى التلصص والتسمع والتجسس وتسقط الاخبار السيئة .

الخلاصة :

- ١- الدوافع الفطرية مشتركة بين الانسان والحيوان، وتبدو في سلوك الطفل الصغير بصورة مباشرة شبه نقية .
- ٢- أن اغلب الحيوانات مزودة بالوراثة بالسلوك السلالم لارضاء هذه الحاجات ، أما الانسان فلا بد له أن يتعلم من الآخرين كيف يرضى أغلبها . وهو يرضيها بطرق متنوعة لا بطرق متعلبة كما هي الحال عند الحيوانات الدنيا .
- ٣- يحوّر المجتمع الدوافع الفطرية من ناحية مثيراتها فتكسب مثيرات جديدة . فكثيرا ما يأكل الانسان وهو في غير حاجة الى الطعام لمجرد أن موعد الطعام قد حل ، أو مر على قاعة الطعام . والدافع الجنسي قد تشيره الاشياء المتصلة بالجنس الآخر كرسائله وهداياه .
- ٤- كذلك يحوّر المجتمع الدوافع الفطرية من حيث السلوك الصادر عنها، فطريقة ارضاء الجوع والدافع الجنسي والحاجة الى الراحة تختلف من حضارة الى اخرى.
- ٥- يظل هدف الدافع الفطري ثابتا بالرغم من تغيير السلوك الصادر عنه .
- ٦- بتأثير البيئة والمجتمع قد يتحول هدف الدافع الفطري الى هدف آخر يرضى عنه الفرد والمجتمع . وهذا هو اعلاء الدافع ، كما يتحول الهدف الجنسي الى أهدافا غير جنسية كالاستمتاع بالادب والفن والموسيقى . وكما يتحول هدف دافع الامومة الى رعاية الضعفاء والمرضى والمنكوبين والمسنين، أو يتحول الهدف الفطري الى هدف آخر يستهجنه

المجتمع أو يعاقب عليه، وهذا ما سميناه انحراف الدافع، كما ينحرف دافع الاستطلاع الى التجسس وكما ينحرف الدافع الجنسي عن هدفه الفطري وهو التناسل الى هدف آخر شاذ كالعادة السرية.

ثانيا : الدوافع الاجتماعية المكتسبة

بينما الدوافع الاولى فطرية فى المقام الأول فإن الدوافع الاجتماعية أو الثانوية دوافع مكتسبة من البيئة الاجتماعية التى يعيش الفرد فيها، ولذلك فإن الدوافع الاجتماعية ينفرد بها الانسان عن الحيوان، ويمكن تصنيفها الى أنواع ثلاثة أولها الدوافع الاجتماعية العامة (تشبع لدى البشر جميعا كالحاجات النفسية الأساسية والدافع الاجتماعى) ، وثانيها الدوافع الاجتماعية التى تشبع فى حضرات دون غيرها كالسيطرة والتملك والادخار ، وثالثها الدوافع الاجتماعية الفردية (كالهوايات والميول والعادات) .

نماذج من الدوافع الاجتماعية

نعالج فيما يلى نماذج للدوافع الاجتماعية ، وقد وقع اختيارنا على الدوافع الاجتماعية العامة (النوع الأول وهو أهمها) ، وهو ذلك النوع من الدوافع التى تشبع فى مختلف الحضارات رغم اختلافها مثل: الدافع الاجتماعى والحاجات النفسية الأساسية وقد سميت أساسية لان حاجات فرعية كثيرة تشتق منها وتكون وسائل لارضائها، وتشمل هذه الحاجات على ما يلى :

- ١- الحاجة الى الأمن النفسى .
- ٢- الحاجة الى التقدير الاجتماعى .
- ٣- الحاجة الى الانتماء

- ٤- الحاجة الى التعبير عن الذات وتوكيدها .
- ٥- الحاجة الى احترام الذات .

وهذه الحاجات واجبة الارضاء حتى يعيش الانسان فى سعادة وطمأنينة ، ذلك أن احباطها (أى اعاققتها عن تحقيق هدفها) يصيب الفرد باضطرابات الشخصية ، ونعرض الآن لبعض هذه الدوافع .

١- الطمأنينة والامن النفسى

وهذه من أهم الحاجات النفسية الاساسية ، ويعنى الأمن التحرر من الخوف ، ويشعر الانسان بالأمن متى كان مطمئنا على صحته وعمله وأولاده ومستقبله ومركزه ، فان حدث ما يهددها أو ان توقع الفرد هذا التهديد فقد شعوره بالطمأنينة والامان والشعور بالامن شرط ضرورى من شروط الصحة النفسية .

والطفل - أكثر من الراشد - فى حاجة ماسة الى الأمن نظرا لضعفه وجهله وقلة حيلته . ومما يرضى هذه الحاجة عند الطفل اشباع حاجاته الفسيولوجية ، وأن يكون موضع عطف ومودة من والديه وذويه ، وأن يلقى تجاوبا انفعاليا منهم اذ يهتمون بأمره ويتحدثون معه ويجيبون على أسئلته ويشاطرون ألعابه ويوضحون له الحدود بين الممكن والمحذور .

وليس أحوج من المراهق الى الأمن والطمأنينة فهو معرض للخوف والقلق لانه قادم على عالم جديد يخشى طفيا ن دافعه الجنسى وافلات المزمم من يده . ومما يزيد خوفه وقلقه رغبته الشديدة فى التحرر من سلطان الاسرة ، هذا فضلا عن ثقنتنا

وشمة علامات لفقد الشعور بالامن من أظهرها أن يكون الشخص متوجسا هيبا من كل شيء : من الناس ومن المنافسة ومن الاقدام والمغامرة والابتكار والجهر بالرأى وتحمل التبعات ويبدو ذلك فى صور شتى منها: الخجل والتردد والارتباك والانطواء والحرص الشديد والذعر من شبح الفشل والعجز عن ابداء الرأى والدفاع عن النفس . أو يبدو فى صورة تحد وعقدوان، ولا مبالاة .

وتوجد اختبارات نفسية عديدة لقياس مدى شعور الفرد بالامن والطمأنينة .

٢- التقدير الاجتماعى

تدور هذه الحاجة حول طلب الانسان أن يكون موضع قبول وتقدير واحترام من الآخرين والى أن تكون له مكانة اجتماعية . وان يكون بمنأى من استهجان المجتمع أو نبذه . وهى حاجة يرضيها شعور الفرد بأن له قيمة اجتماعية وان وجوده وجهوده لازمة للآخرين . كما أنها تبدو أيضا فى حب الانسان للثناء وشوقه الى الظهور . ولهذه الحاجة صلة وثيقة بالحاجة الى الامن .

واذا ما حدث احباط لهذه الحاجة شعر الفرد بأنسه مكروه أو محتقر أو منبوذ أو مغترب عن المجتمع ، وقد تدفعه هذه المشاعر البغيضة الى الثورة والتمرد على الجماعة، أو يحاول الفرد توكيد ذاته بالسيطرة والتغلب على الآخرين . ومهما يكن من أمر فاحباط هذه الحاجة من أهم أسباب فقد

الانسان شعوره بقيمته وتقديره لذاته واحترامه لها .

ومن وسائل ارضاء هذه الحاجة عند الطفل نجاحه فى أعماله وألعابه ، وثقتنا به وتقبلنا له واعترافنا به . وما يهددها ويحبطها فشل الطفل لتكليفه القيام بأعمال فوق مقدوره ، أو تقبلنا له ، أو تثبيط همته ان لم يصل فى تحصيله الدراسى الى المستوى الذى نقرضه عليه ، وكذلك الاسراف فى لومه ، وقسره على مباراة من هم أقوى منه .

٣- الانتماء وشعور النحن

ان انتماء الفرد الى جماعة قوية مما يزيد شعوره بالامن والتقدير الاجتماعى كما يزداد اعتداده بنفسه ، كالاسرة القوية أو النادى أو النقابة أو الشركة . وتنبت هذه الحاجة فى احضان الاسرة من علاقة الطفل بأمه وأفراد أسرته ثم تعززها أو تحبطها بعد ذلك التجارب التى يمر الفرد بهما . واحباطها يشعر الفرد بالعزلة والوحشة والغربة .

وان الحاجة الى الانتماء لا تقتصر على مجرد ميل الفرد الى الوجود فى جماعة ، بل ان قوامها هو شعور الفرد بأنه جزء من جماعة يتعاون افرادها ويتساندون ويهتم بعضهم ببعض . ومما يقوى الشعور بالانتماء الى جماعة قيام الفرد بعمل يفيدها . فالفرد الطفيلى الذى يأخذ ولا يعطى يندران يشعر شعورا عميقا بالانتماء والامن . وهكذا نرى الطفل يبدأ من سن مبكرة بميل الى عمل أشياء بالمنزل ، أى الى مساعدة أمه وأبيه . ويجدر بنا ان ننمى فيه هذا الميل .

ومما يزيد التوتر الانفعالى للمراهق ومن شعوره بالافتراب والقلق والحيرة، عدم انتمائه الى جماعة محددة - ان اقترب من جماعة الكبار . أعرضوا عنه، وان ارتد الى جماعات الطفولة لم يرحبوا به ، لذا تشتد حاجته الى الانتماء الى جماعة رياضية أو اجتماعية أو ثلة من ثلل الشباب تجمع بين أفرادها هواية معينة أى حى واحد ، وذلك لشعوره أن الجماعة ترضى ما لديه من حاجات نفسية كثيرة لا يرضيها البيت أو المدرسة - لذا فهو يسعى الى الاندماج فى واحدة منها، ويفرغ عليها من ولائه واحترامه لقوانينها الشيء الكثير.

ومن ناحية أخرى فان طبيعة العمل فى المصانع والمؤسسات الحديثة المكتظة من شأنها أن تشعر العامل أنه يعمل منعزلا عن غيره ، لانه لم يعد يشعر بذلك الرباط الوثيق الذى كان يربطه بزملائه ورؤسائه فى الماضى ، فقل شعوره بالانتماء الى مصنعه ، ومن ثم قل ولاؤه له وتحمسه لعمله . فحبذا لو عمل المصنع أو المؤسسة على ارضاء هذه الحاجة باشتراكه لديه فى تحمل المسئوليات ، واتخاذ القرارات مما يشعره بأنه جزء متكامل مع الجماعة .

٤- التعبير عن الذات وتوكيدها

وتدفع هذه الحاجة الفرد الى التعبير عن ذاته والافصاح عن شخصيته وتوكيدها بأن يحقق ما لديه من امكانيات وان يبدي ما لديه من آراء ، أو أن يقوم بأعمال نافعة ذات قيمة للآخرين ، أو أن يكون منتجا . وبعبارة أخرى فهى الحاجة التى تدفع الفرد الى التعبير عن نفسه بالقول أو الفعل والانتاج والابتكار وخدمة الآخرين، مما يسهم فى توكيد ذاته وتحقيق شعوره بالامن والسعادة .

وتبدو هذه الحاجة لدى الطفل في ميله الى التعبير عن نفسه في كلامه والعباءة وأعماله ورسومه وما يقدمه للآخرين من خدمات. ومما يحبطها لديه ، تحكم الكبار بتدخلهم في وجوه نشاطه أو الاسراف في تقييده والسخرية من أسئلته وأفكاره ، أو اشعاره أنه عديم القيمة والاهمية ، ومما يحبط هذه الحاجة في عهد المضر احباطا موصولا مالت بالراشد الكبير الى الخوف الشديد من المنافسة في مختلف المجالات . الى اعراضه عن الاقدام والتحدى ، والى الاتكال على الغير .

خاتمة في الحاجات الأساسية :

هذه أهم الحاجات النفسية الأساسية للإنسان وقد سميت أساسية لان حاجات فرعية كثيرة تشتق منها وتكون وسائل لارضائها . فالحاجة الى الامن مثلا تولد الحاجة الى الادخار والحاجة الى الادخار تولد الحاجة الى مضاعفة الجهود ، وهذه قد تخلق الحاجة الى السفر أو الى تعلم لغة أجنبية وهكذا .

والاغلب أن الحاجات الأساسية عامة تشترك فيها مختلف الحضارات ، في حين أن الحاجات المشتقة تختلف من حضارة الى أخرى ، ومن مجتمع الى آخر . وكلما تعقد المجتمع ازدادت هذه الحاجات المشتقة عددا ونوعا والحاحا . فحاجات الريفي دون حاجات ساكن المدن ، وحاجات البدوي دون حاجات الحضري وحاجاتنا اليوم أكثر من حاجاتنا بالأمس .

ولنذكر أن ارضاء الحاجات الاساسية ليس من اليسير
 عمليا ، فهناك عقبات مادية واجتماعية مختلفة تحول دون
 ارضائها . وحتى ان لم تكن هناك عقبات قائمة بالفعل
 فالانسان يخشى أن تقوم .

الدوافع وتفسير السلوك

يقصد بتفسير السلوك الكشف عن مختلف العوامل التي
 لا يتم حدوثه بدونها . والعوامل التي تشترك في تعيين
 السلوك عوامل داخلية (جسمية أو نفسية) وعوامل خارجية
 (مادية أو اجتماعية) والسلوك يحدده ، هذان النوعان من
 العوامل في آن واحد . وبعبارة أدق يتوقف السلوك على
تفاعل هذين النوعين من العوامل.

والآن بعد أن درسنا الدوافع تفصيلا نتساءل: هل
 تكفي الدوافع وحدها لتفسير السلوك تفسيراً كاملاً شاملاً؟
 أى تفسيراً لا يقتصر على اعتبار السلوك مجرد انطـلاق
 للنشاط نحو هدف ، بل تفسير يتناول نوع السلوك ومضمونه
 ومعناه وصورته المميزة . وللإجابة على هذا التساؤل نريد
 أن نجيب على الاسئلة الآتية :

- (١) لماذا تدفع الحاجة الى الامن بشخص الى جمع ثروة
 وبآخر الى الانتماء الى ناد، وبثالث الى اعتزال الناس ؟
- (٢) لماذا يصدر السلوك نفسه عن دوافع مختلفة .
 فالقتل قد يكون الدافع اليه الغضب أو الخوف أو الطمع أو
 الدافع الجنسي ؟.

(٣) لماذا يختلف سلوك أفراد مختلفين ازا١ موقف واحد . فالناس يختلف سلوكهم ازا١ السلطة": هذا يستجيب لها بالخوف ، وذاك بالاستكانة ، وثالث بالولاء والتأييد ورابع بالثورة والتمرد ، وآخر بسلوك معتدل متزن ؟

(٤) لماذا يختلف سلوك الفرد الواحد حيال شخص واحد أو موقف واحد من آن لآخر ؟ كمعاملة الأب لاولاده ، والزوج لزوجته ، والمدرس لتلميذه ؟ ولماذا يختلف سلوك الفرد الواحد من موقف لآخر ، كالرئيس الذى يكون مستبدا فى عمله ، مستكينا فى بيته ؟

الواقع أن الدوافع لا تكفى وحدها لتفسير السلوك وبعبارة أخرى فالدوافع شرط ضرورى لكنها شرط غير كاف لتفسير السلوك . فما الدوافع الا أحد العوامل الداخلية التى تشترك فى تعيين السلوك . هذه العوامل الداخلية هى :

١- الحالة الجسمية والمزاجية الحاضرة للفرد: فسلوك

المريض أو المتعب أو المنفعل غير سلوك من يتمتع بالعاية أو الراحة أو الهدوء . على هذا النحو تختلف معاملة الاب أو الزوج أو المدرس لاولاده أو زوجته أو تلاميذه .

٢- قدرات الفرد : أى ذكاؤه واستعداداته . فالذكى

سلوكه أكثر مرونة وادق فى بلوغ الهدف .

٣- خبرات الفرد السابقة : وتشمل حاجات الفرد

وميله واتجاهاته المكتسبة ومعتقداته وثقافته ، وما مر

به من صدمات ، ودرجة تحمله للشدائد والصعوبات .

وهذا يفسر لنا اختلاف سلوك الناس حيال موقف واحد -
 حيال غارة جوية أو ضائقة مالية أو عملية جراحية ، أو حيال
 امتحان قريب ، أو حيال رئيس الفرد في عمله . فالرئيس
 المستبد قد يكون مصدرا للضيق والقلق عند مرؤوسيه ، لكن يكون
 شيئا لا يطاق في نظر مرؤوس كان أبوه يستبد به . فسي
 طفولته . والاذى يصيب بنتا صغيرة طلق أبوها أمها . قد
 تجعل من العسير أو من المحال عليها في المستقبل أن تقبل
 الطلاق كحل لزواجها التعيس . والحادثة الواحدة قد تكون
 شيئا تافها في نظر شخص أو تكون بمثابة صدمة عنيفة
 ينهار في أثرها شخص آخر ان كانت تمس ما لديه من
 مشاعر ودوافع . مساعينا . والقصة الواحدة يرويها ثلاثة
 أشخاص بطرق مختلفة لاختلاف ميولهم .

٤- وجهة نظر الفرد الى الموقف وكيفية ادراكه له وما يفرغه

عليه من دلالة ومعنى :

فالطفل الشقي في البيت ان رأى ان شقاوته في المدرسة
 تجلب له الالم والعقاب لزم الهدوء حتى يعود الى البيت .
 وقد يكون الاب مجرما يراه المجتمع شريرا لكن اولاده ان
 رأوا أنه يحبهم ويحميهم قاوموا كل هجوم عليه أو
 تعريض به . فليس المهم هو الظروف التي تحيط بالفرد
 بل كيفية ادراكه هذه الظروف (البيئة السيكلوجية) . من
 أجل هذا يختلف سلوك جماعة من الناس حيال شخص واحد
 أو نظام اجتماعي واحد . ويختلف سلوك الزوج قبل

الزواج وبعده ، ويختلف سلوك البائع فيكون ظريفاً مع عملائه خشناً مع أصحابه . بل ان اختلاف وجهة النظر هذه ، هي التي تجعل الدافع الواحد كالحاجة الى التقدير الاجتماعي تدفع بشخص الى الظهور في ميدان النشاط الاجتماعي وبآخر الى تأليف قصة وبثالث الى الزواج من أسرة مرموقة وبرابع الى البقاء أعزب . . .

٣- فكرة الفرد عن نفسه : فالمغرور يرسم لنفسه مستوى طموح أعلى بكثير من مستوى اقتداره الفعلي ، في حين أن الشخص الشاعر بالنقص الذي يميل الى الغضب من تقديره لذاته فيرسم لنفسه مستوى طموح دون مستوى اقتداره الفعلي بكثير .

مما تقدم نرى أن الدافع ليس سبب السلوك ، فلسلوك محددات جسمية ومحددات نفسية غير الدوافع من هذه المحددات النفسية عامل ادراك الفرد للموقف ولنفسه ، وعامل التعلم والخبرات السابقة ، وعامل الذكاء والقدرات .

٦- تعدد الدوافع : من المبادئ التي يجب الاسترشاد

بها في تفسير السلوك ان السلوك الانساني ينذر ان يصدر عن دافع واحد ، وأغلب الامر ان يكون حصيلة لعدة دوافع يتضافر بعضها مع بعض ، أو يتنافر بعضها مع بعض . فالإنسان قد يتصدق اختياراً أو اضطراراً ، خوفاً أو طمعاً ، سخاءً أو تسامحاً ، حرصاً أو زهداً أو اختيلاً . والأغلب ان يكون بمجموعة من هذه الدوافع . كما أنه قد لا يتصدق مع

وجود دافع يحمله على الصدقة لان لديه دوافع أخرى تمنعه من ذلك كالاستحياء مثلا . كذلك الانسان لا يكذب ويكدح فـى الحياة للحصول على لقمة العيش فقط ، بل وطلباً للأمن والتقدير الاجتماعى ، أو للظهور والسيطرة ، أو لى يساعد أهله وأقاربه ، أو لى يتزوج ويسهم فى الخدمات العامة ، أو لأن العمل يتيح له التعبير عن شخصيته . والاعلب أن يكون بمجموعة من هذه الدوافع .

=====

الفصل السادس

الانفعالات

١- تعريف الانفعال

الانفعال Emotion حالة وجدانية مركبة ، تتميز بمشاعر عنيفة واهتياج ، يصاحبها تعبيرات حركية وتغيرات فيزيولوجية (حثوية وغدية) . ولهذه الحالة الشائنة قدرة على إثارة السلوك وتحريكه ، حيث تعمل عمل الدوافع . ومن أمثلة الانفعالات الفرح والحزن والخوف والقلق والغضب والرعب .

٢- جوانب ثلاثة للانفعال

هـب أنك تلقيت برقية تخبرك بنجاحك في الامتحان النهائي فمن الطبيعي أن يكون انفعالك عندئذ بالفرح ، وإذا ما أخبرك زميل بإصابة صديق عزيز لك بمرض عضال ، هنا سوف تنفعل بالحزن . وقد أمكن تحليل هذه الانفعالات وأمثالها إلى جوانب ثلاثة ليست منفصلة بل متكاملة وهي :

١- جانب شعوري : ذاتي يخبره الشخص المنفعل وحده ، ويختلف من انفعال إلى آخر ، ويمكن دراسته بمنهج التأمّل الباطني (التقرير اللفظي الذي يخبرنا به الشخص المنفعل) .

٢- جانب خارجي وهو كل ما يصدر عن الشخص المنفعل ويظهر عليه ويمكن مشاهدته ويشتمل على مختلف التعبيرات والحركات والألفاظ ، كالابتسام والصراخ والبكاء والعبوس وغيرها .

٣- جانب فيزيولوجى : داخلى كتغير ضغط الدم وتغير النشاط الكهربى فى العضلات أو فى الدماغ (ويقاسان باجهزة معينة) وخفقان القلب وزيادة معدل التنفس وافراز الغدد الصم وغيرها .

٣- التغيرات الجسمية المصاحبة للانفعال*

يمصاحب الانفعالات مجموعة من التغيرات الجسمية المختلفة ومن أهمها :

١- الاستجابة السيكوجلفانية للجلد: تطرأ على الجلد أثناء

الانفعال تغيرات كهربية يمكن اكتشافها بواسطة جهاز كهربى يعرف بالسيكوجلفانومتر . وذلك بأن توصل نهاية الجهاز بالجلد فيمسكه المختبر براحة يده مثلاً . وقد لوحظ أن درجة الانفعال يمكن أن تقرأ بواسطة المؤشر فى الجهاز . والاستجابات الجلفانية التى تطرأ على الجلد دليل على الحساسية بوضوح التغيرات الانفعالية الطفيفة .

٢- ضغط الدم وتوزيعه : يحدث أثناء الانفعال تغير فى

ضغط الدم وفى توزيعه بين سطح الجسم وبين داخله . ومن المؤلف لدينا فى هذا الشأن حمرة الخجل التى يصطبغ بها الوجه أحياناً . وكذلك فورة الدم إلى الوجه والرقبة عند الغضب . وابيضاض الوجه وشحوبه عند الخوف .

٣- ضربات القلب : أن ازدياد ضربات القلب أثناء الاضطراب الانفعالى أمر مألوف ، بحيث أصبح القلب رمز الانفعال فى بعض الامثال العامة .

* هلحارد : مختارات من علم النفس .

٤- التنفس : ان سرعة التنفس وعمقه ، ونسبة الزمن الذى يستغرقه الشهيق مقارنا بالزفير ، كلها دلالات واضحة على التغيرات الجسمية التى تصحب الانفعال .

٥- استجابة انسان العين : يميل انسان العين الى الاتساع والتحديق فى لحظات الغضب والالم ، وأثناء الاضطراب الانفعالى بصفة عامة ، كما يتجه الى الانقباض أثناء الهدوء .

٦- افراز اللعاب : تدل الملاحظة العادية على أن الاضطراب الانفعالى يؤدى الى جفاف الفم نتيجة نقص اللعاب أو تغيير تركيبه ، وقد أيدت التجارب صدق هذه الملاحظة .

٧- وقوف الشعر : من التغيرات الجسمية التى تصحب الانفعال أحيانا وقوف شعر الجلد . ونلاحظ هذه الظاهرة فى بعض الحيوانات عندما كل تستولى عليها حالة الخوف .

٨- انقباضات المعدة والامعاء : تتأثر حركات المعدة والامعاء بالانفعالات القوية . ولقد استخدم فى الكشف عن هذا التأثير اشعة اكس وتجربة بالون المعدة ، وثبت أنه حقيقة واقعة . ومما قد تؤدى اليه الاضطرابات الانفعالية الغثيان ، والنزلات المعوية (الاسهال) فاذا لازمت الانفعالات الفرد واستطال أمرها فقد تصبح سببا فى جعل جدران المعدة والامعاء دائمة التوتر . وقد تنشأ عن هذا اصابة الفرد بالقرح التى يشكو منها كثير من الناس الذين يعملون تحت نوع من التوتر .

٩- توتر العضلات والرعدة : توتر العضلات أحد أعراض مرض الانفعال . ويصحب توتر العضلات رعدة في الجسد تنشأ عن انقباض العضلات المضادة لها في نفس الوقت . وتحدث الرعدة عادة حين يعاني الفرد صراعاً بين رغباته .

١٠- تركيب الدم : يزداد نشاط الغدد الصماء أثناء الانفعال ويزيد إفرازها للهرمونات في مجرى الدم . وقد كشف التحليل الكيميائي عن تغيرات حقيقية في تركيب الدم أثناء الانفعال، فهناك تغيير يصيب السكر في الدم كما يصيب التوازن للأساس الحمضي ومحتويات الأدرينالين والآخر عامل مهم جداً في الاضطرابات الانفعالية .

٤- الناحية الفيزيولوجية للانفعالات

لو أن قطرة كانت ترقد هادئة تهضم غذاءها ثم تفاجأ بكلب ينبح في استفزاز، لحدثت لها فوراً التغيرات الفسيولوجية التالية (ضمن تغيرات أخرى مختلفة) :

- ١- توقف حركات المعدة عن الهضم .
- ٢- زيادة ضغط الدم .
- ٣- زيادة سرعة ضربات القلب .
- ٤- فرز الأدرينالين داخل مجرى الدم .

وبلاحظ أن إفراز الأدرينالين يعمل على توفير الوظائف الثلاثة التالية :

- ١- يزيد ارتفاع ضغط الدم .
- ٢- يزيد السكر في الدم ، وهذا يسمح بزيادة النشاط ومضاعفة الطاقة ومقاومة التعب .
- ٣- ينشأ عنه تجدد الدم سريعاً عند حدوث أي جرح .

وتتقوس القطرة ظهرها ثم يقف شعرها ويبرز ، وتعمل كمية السكر الاضافية في الدم على مدّها بالطاقة وازدياد قوة تحملها . فاذا تعرض لها الكلب وحاول ان يعضها بأسنانه لن ينال فمه الا خصلة من شعرها الذي يبرز منها واقفاً لكي يحمي لحمها .

ولما كانت هذه الاستجابات الطبيعية تعمل في شكل متسق، وتعد الكائن الحي للعمل فقد أطلق عليها " كانون " عملية مقاومة الطوارئ " . ومن أجل هذه التغيرات تحدث للانسان احيان الانفعال .

٥- الانفعال والاضطرابات السيكوسوماتية

للانفعال الموصول أثر وبيل على صحة الفرد الجسمية والنفسية . وقد يما قال أرسطو : ليس الذي ينفع هو النفس وليس الذي ينفع هو الجسم ولكن الذي ينفع هو الانسان . ويعكس ذلك القول تلك الوحدة الجسمية النفسية التي لا يمكن فصل عراها ، وتبين كذلك أثر الانفعال في الجسم . فمن الملاحظ ان القلق المرضي أو الغضب الوقتي يرفعان ضغط الدم بطريقة عارضة ، اما اذا استمرت هذه الانفعالات العنيفة من قلق أو غضب أو حقد أو هيظ ، فمن المتوقع ان يرتفع ضغط الدم بطريقة دائمة . ومن هنا تبين العلماء ، والاطباء تأثير الانفعال الشديد في احداث طائفة من الامراض التي دعيت " سيكوسوماتية " أي نفسية جسمية بمعنى انها نفسية المنشأ والاصل والسبب وجسمية عضوية في نتيجتها . وتحدث هذه الطائفة من الامراض نتيجة للاحباط المتكرر ، والاحباط هو اعاقه دوافع الفرد عن الوصول الى أهدافها . وتعمل هذه الطائفة من الاضطرابات السيكوسوماتية " كحيلة دفاعية ضد القلق وغيره من الانفعالات السلبية العنيفة .

وقد وجد أن بعض الأشخاص أكثر من غيرهم تعرضا للإصابة بمثل هذه الاضطرابات ويتميز هؤلاء الافراد بدرجة مرتفعة من الاستعداد العصابى، يعزز هذا الاستعداد أزمة شديدة أو انفعالات متكررة عنيفة، ويتجسد هذا فى صورة مرض عضوى يصيب أحد الاعضاء المعرضة للاضطراب أو ذات المقاومة الضعيفة أو الاستعداد الفطرى أو المكتسب كالقلب أو المعدة مثلا .

ومن هذه الامراض (١) : ضغط الدم الجوهري ، أى الذى لاينشأ عن اسباب عضوية ، وقرح المعدة والامعاء والربو وطائفة من أمراض القلب على رأسها أمراض الشريان التاجى والذبحة الصدرية والجلطة الدموية ، وبعض حالات الامساك والاسهال المزمن ، والتهاب المفاصل الروماتزمى، وتضخم الغدة الدرقية وكثير من حالات الصداع النصفى ، والطفح الجلدى ، والبهاق والبول السكرى ، وسلس البول العنيد وعرق النساء .بالاضافة الى السمنة وفقد الشهية لاسباب نفسية والتهاب القولون .

هذه الامراض السيكوسوماتية أمراض جسمية ترجع فى المقام الاول الى عوامل نفسية سببها مواقف انفعالية تثيرها ظروف اجتماعية ، وهى مستعصية على العلاج الجسمى وحده ، وتنتشر هذه الامراض فى الحضارات المعقدة التى يشيع فيها الصراع والاحتكاك الشديد بين الناس والتنافس القاتل والظروف الاقتصادية القلقة والبطالة .. وهير ذلك من الظروف التى تشير فى نفس الانسان العداوة والبغضاء والقلق والخوف وتنتشر

(١) د .د احمد عزت راجح: الامراض النفسية والعقلية ص ١٦٨ .

هذه الامراض فى الحضارات المعقدة اكثر منها فى الحضارات البسيطة وفى الحضرة اكثر منها فى الريف .

وقد ظهر أن الامراض السيكوسوماتية تشبه الامراض النفسية فى اسبابها والتمهيد لحدوثها . واتضح أن المصابين بفوضى الدم الجوهري يتميزون كمجموعة بعجزهم عن التعبير عن دوافعهم العدوانية تعبيراً مناسباً - ورغم انفجارهم أحياناً فى ثورات عنيفة من الغضب، إلا أنهم يحتفظون بهدوء سطحي وضبط نفس ظاهري . وظهر كذلك أن قرحة المعدة تصيب ذوي الطموح العالي ومن يرحبون بالصعوبات ويسعدون بالعقبات ويجدون انفسهم مدفوعين الى قهرها والتغلب عليها . واتضح كذلك أن مرض الربو أساسه الطفلى تعلق شديد بالأم أو بذائلتها وخوف من فقدانها أشد: فقدان حبها وعطفها .

ولقد أدى ذبوع الامراض السيكوسوماتية فى العصر الحاضر الى زيادة الاهتمام بالعوامل النفسية والاجتماعية فى نشأة الامراض وعلاجها، وإلى ظهور اتجاه جديد فى الطب يعرف بالحركة أو الاتجاه السيكوسوماتي . وهو اتجاه يؤكد أثر العوامل النفسية والاجتماعية فى ظهور هذا النوع من الامراض، بل وفى جميع العلل الانسانية دون أن يغض من أثر العوامل الجسمية . انه اتجاه يهتم بالمتاعب العائلية والمهنية والمالية والظروف الاجتماعية للمريض، فهو يهتم بالمرض، وينظر الى الازمات النفسية والعوامل الانفعالية على أنها عوامل حقيقية فعالة فى احداث الاضطرابات الجسمية، أى انه ينظر الى الانسان على انه وحدة نفسية جسمية اجتماعية متكاملة .

هذا الاتجاه السيكوسوماتي فى الطب قمين بأن يحفز الطبيب وعالم النفس والاختصاصي الاجتماعى فى بلدنا الى التعاون

بهدف علاج المريض جسميا ونفسيا واجتماعيا فى اطار ما يسمى
" بالفريق السيكياترى " .

٦- الانفعالات والدوافع*

الملة بين الانفعالات والدوافع صلة وثيقة لكنها صلة
معقدة ، لذلك اختلف العلماء فى النظر اليها . فيوجد بعض
العلماء بينهما لأن كل انفعال يتألف ، فى الوقت نفسه من
حالة شعورية وتأهب للقيام بعمل . فالخوف شعور خاص وتأهب
للهرب ، والغضب شعور خاص وتأهب للمقاتلة ، والمرح ينطوى على
التأهب للضحك ، والحزن على البكاء . ويرى آخرون أن الانفعال
مصاحب ضرورى للدافع يخدم السلوك الصادر عنه ويقويه ، كأنه
القوة المحركة فى الواقع .

والمشاهد المعروف أننا ننفلح حين تحبط دوافعنا ، أى
يعاق السلوك الصادر عنها عن بلوغ هدفه . أما إن انسأب
السلوك سهلا الى هدفه لم يشعرا لانسان من الانفعال الاقله .
ويحدثنا المحاربون الذين شهدوا المعارك أن الخوف يبلغ أشده
لديهم فى ساعات انتظار القتال ، فاذا ما بدأ خفت حدة
الخوف ، كأن الفعل يمتص الشعور بالانفعال . كما يحدثنا
صيادوا الوحوش أن الخوف لا يكون عنيفا ان وفق أحدهم الى
طريقة سهلة للهرب حين يفجؤه الوحش على حين غرة . وقيل
مثل ذلك فى الرعب العنيف الذى نصاب به أثناء احلام الكابوس
لأننا لانستطيع الحركة والهرب . كذلك الحال فى انفعال الغضب
فانه يشتد حين لايدرى الفرد كيف يتصرف بالقول أو الفعل ازاء
من أهضبه .

(١) د . أحمد عزت راجح ، د . احمد عبد الخالق : مذكرات فى علم

النفس العام .

والمشاهد أيضا أننا ننفع حين تُرضى دوافعنا أرضاء فجائيا لا نتوقعه ، كأن ينجح طالب كان من المحقق رسوبه .
أو ينجو شخص من عملية جراحية كان من المرجح فشلها . هنا ينخفض التوتر على حين فجأة ويأخذنا الابتهاج والتهلل والفرح بل قد نأخذ في البكاء .

ومهما يكن من أمر فمن الممكن اعتبار كل انفعال دافعا لانه لا يعدو أن يكون حالة من التوتر الجسمي والنفسى تنزع بالفرد الى القيام بالسلوك اللازم لخفضه أو ازالته كى يستعيد توازنه الذى اختل (مبدأ استعادة التوازن) .

٧- أشر الانفعال فى العمليات العقلية والسلوك

الانفعالات الشائرة الهاجة لا يكاد ينجو من أثرها الفار وظيفة من الوظائف العقلية ، فالانفعال العنيف يشوه الادراك .
وحسبنا أن نشير الى سلوك الغضب الذى لا يرى فى خصمه الا عيوبه ولا يسمع فى كلامه الا اهانات موجهة اليه . أو الى سلوك الغيران الذى يرى فى كل حدث برىء أشياء ومعانى لا وجود لها فى الواقع .

أما أثر الانفعال فى القدرة على التذكر فيبدو بجلاء فى نسيان الخطيب ما يريد ان يحدث به الجمهور خوفا منه ، وفى امتثال لسان الفتى وهو يخاطب الفتاة خوفا منها . وكثير من الطلبة يعجزون عن تذكر الاجوبة الصحيحة فى رهبة الامتحان ليتذكروها بعد خروجهم منه .

والانفعال الشديد هو العدو اللدود للتفكير الهادئ المنظم .
ذلك أن الانفعال يركز ذهن المفكر ويجمده فى فكرة واحدة
ليس فيه أى موضوع انفعاله ، كما أن الانفعال يعميه
عن رؤية كثير ، ولا يتيح له الهدوء والتأمل اللازمين للتفكير
السليم . وآية ذلك ندم المنفعلى ما يتخذه من قرارات
أو يصدره من أحكام أو يصل اليه من نتائج أثناء انفعاله .
وقد دل التجريب على أن هناك تناسبا عكسيا بين مرونة
التفكير وبين القلق وعدم الطمأنينة والتأزم النفسى .

والانفعال العنيف يجعل صاحبه ساذجا سريع التصديق
شديد القابلية للايحاء . فاندماج الفرد فى حشد منفعلى
يسارع به الى تصديق ما يتطايير من أقوال وإشاعات ، كذلك
الحال أثناء الغارات الجوية .

والانفعال العنيف ينعكس باللغة الى مستوى طفلى مما
يبدو لدى كثير من الطلبة أثناء الامتحان الشفوى ، فبدل
أن يجيبوا على السؤال نراهم يكررونه ويتكلمون كالأطفال .
وفى حالات الغضب يتكلم بعض الناس بلهجة مبتذلة أو بأسلوب
تركوه منذ عهد بعيد .

أما عن أثر الانفعال فى السلوك فالخوف الشديد يؤدى الى
تفكك السلوك كالرعب أثناء الحرائق والذى يصيب بعض الناس
بالشلل أو يدوس بعضهم بعضا فى محاولات عمياء للنجاة
والغضب الشديد قد يؤدى الى عدوان أعمى يقتلن بالاعتسداء
الجسمى . وقد دلت دراسات تجريبية كثيرة على أن القلق
ومواقف الخطر والتأزم الشديد يخفض من مرونة السلوك أى يميل

به الى التصلب فاذا بالفرد يصطنع في هذه المواقف وثى حل المواقف وفى حل مشاكل الحياة طرقا كانت مجدية فى حلها من قبل لكنها لم تعد مجدية اليوم، كما يفعل الآباء فى تأديب اولادهم ، وكما هى الحال لدى العصاى (أى المصاى بمرضى نفسى) . فهى أكثر تصلبا فى سلوكه وتفكيره واتجاهاته . كما دل التجريب أيضا أن هذا التصلب يقل متى زاد شعور الفرد بالامن .

٨- النفج الانفعالى

يتوقف النجاح فى الحياة الى حد كبير على عوامل انفعالية، فاضطراب الصلات الاجتماعية والعلاقات الانسانية مرهون فى المقام الاول باضطراب الحياة الانفعالية . وحسبنا أن نشير الى سرعة الاهتياج وفرط الخوف والارتياى المسرف والغيرة الشديدة فى صلات الفرد بغيره ، والى أن أغلب من يلجئون الى المعالجيىن النفسىين يعانون من اضطرابات انفعالية كالعجز عن ضبط نوبات الغضب ، أو القلق الشديد من أشياء تافهة ، أو غيرة مستبدة، أو مخاوف شاذة ، أو اكتئاب شديد، أو شعور موصول بالذنب .

والنفج الانفعالى هو درجة ابتعاد الشخص عن السلوك الانفعالى .

والنفج الانفعالى حالة تتميز بالسمات الآتية :

- ١- ألا تشير الفرد مشيرات الانفعال الطفلية أو مشيرات تافهة .. حتى لتستطيع أن تعرف " حجم " الشخص من حجم الاشياء التى تشير . وان يكون متحررا من الميول

الصبيانية كالانانية والاتكال على الغير والخوف من تحمل
المسئولية .

٢- تعبير الفرد عن انفعالاته بصورة متزنة بعيدة عن
التعبيرات البدائية والطفلية للانفعال، وألا ينم سلوكه
على أنه مقصور أو مذعور أو واقع تحت ضغط شديد.
فالناضج لا يتشنج ولا يثور بل يفرض ويرفض في هدوء
وثبات واصرار. أما غير الناضج فتكون تعبيراته
الانفعالية في العادة مشتتة مسرفة في الشدة لا تتناسب
مع مثيرات الانفعال التي لا تثير في أسوياء الناس
الا انفعالات معتدلة أو لا تثير في نفوسهم شيئاً.
ويعرف هذا بالاستقرار الانفعالي.

٣- القدرة على ضبط النفس في المواقف التي تثير الانفعال
أي البعد عن التهور والانفعال وتأجيل التعبير المباشر
عن الانفعال بما يتيح للفرد التفكير واختيار أنسب
الاستجابات . وهذا يشمل القدرة على تحمل الاحباط
والحرمان وعلى تأجيل الذات العاجلة من أجل الظفر
بلذات آجلة وأهداف أشمل وأبعد ، أي القدرة على
تغليب الاهداف البعيدة على الاهداف القريبة . وهذه
القدرة تعوز الاطفال وكثير من المجرمين.

٤- الثبات المزاجي ويقصد به أن تكون الحياة الانفعالية
رزيئة لا تتذبذب لأسباب تافهة: بين المرح والاكتئاب
بين الحزن والفرح، بين الضحك والبكاء . بين التحمس
والفتور . . والملاحظ أن التذبذب الانفعالي من صفات
الطفل فهو يضحك والدموع ما زالت في عينه .

والنضج الانفعالى شرط ضرورى من شروط الصحة النفسية
 للفرد بل يراه البعض مرادفا للصحة النفسية . لذا يختلف الناس
 من حيث درجة اتسامهم بهذا النضج . ويمكن تشبيه ذلك بخط
 مستقيم يمتد بين نقطتين تمثل احدهما أعلى درجات النضج
 والاخرى أكبر قدر من الفجاجة ، وبين النقطتين يحتل سواد
 الناس مواضع مختلفة .

=====

الفصل السابع

الادراك من وجهة نظر

فسيولوجية

١- الانتباه والاحساس

إذا نزلت من منزلك لشراء شيء يلزمك، فانك تقابل في الطريق أناسا وحوانيت وباعة وغيرهم، في مكان خاص من المدينة، وفي ساعة محددة من الزمان، وفي ظروف جوية معينة. وتسير وسط هذا الخضم المتلاطم من البشر والأشياء والظروف، يعمل كل منهم كمنبه لحواسك. ولكن ليس كل ما حولك يثير فيك أمرا أو ينبه لك حاسة أو يحدث فيك ذكرى. ذلك أن الحواس لها طاقة خاصة وحدود معينة للاستقبال، حيث أنك لاتحس طول الوقت بجميع المنبهات الموجودة في بيئتك الخارجية والداخلية. ومن أهم الحقائق هنا أن الانتباه يحدث على أساس انتقائي.

فإذا نظرتُ إلى شخص وانتبهتُ إليه، وقعت صورته على شبيكة عيني، وأرسلت رسالة إلى مناطق خاصة في المخ عبر " الأعصاب الحسية " أو الموردة، وما يحدث بعد ذلك هو أن هذه الصورة تترجم إلى معنى، فأحسب هذا الشخص صديقا سابقا لي. وفي نفس الوقت ولانشغالي بهذا الاحساس وترجمته، قد لا أحس أبدا بأخي يناديني عن بعد، فلا أسمعه. لأن صوته يأتي من بعيد، ويضيع جانب كبير من الذبذبات الصوتية لنداء أخي، وسط نداء الباعة وزحام المارة وضجة الطريق بالإضافة إلى انشغالي بهذه الذكرى الأولى: أو بمن كنت أظنه

صديقا . هذا الانشغال - أو بلفظ أدق - الانتباه المركّز على أمر آخر ، يعطل أو يؤجل احساسى بنداء أخى. ولكن اذا دنا منى صوته الذى ينادينى وارتفع ، عندئذ أحس به وأسمعه ويتحول انتباهى كله اليه .

ومن هنا فان الاحساس Sensation له علاقة وثيقة ومركبة بالانتباه Attention ودرجة تركيزه .

وتركيز الانتباه Concentration له درجات متفاوتة من الشدة ، فان درجة انتباهى لمحاضرة مملة ، تفتقر عن درجة انتباهى لمحاضرة شيقة يلقيها محاضر متمكن. وقد ينتقل الانتباه المركز على موضوع معين ، الى آخر يبرز فى مجال الانتباه الاول فجأة وبشدة ، فان انتباهى الشديد لهذا المحاضر الممتع قد يقطعه فجأة صرخة صادرة من طالب أهمى عليه . ومن هنا نقول ان الانتباه له بؤرة وهامش

وتوجد عوامل تؤثر فى الانتباه : تركيزه وشدته ، منها ما هو خارجى ومنها ما هو داخلى . ومن العوامل الخارجية المساعدة على حدوث الانتباه : شدة المنبه (ضجيج مرتفع آت من الطريق تغلب على كل ماحوله من أصوات اذ هو صوت شجار صاخب) ، وتكرار المنبه ، وحركته ، ويكون الفرد أكثر قابلية للانتباه للتغيرات التى تصيب منبهها سبق أن اعتاد عليه الفرد فى وضع خاص .

ومن العوامل الداخلية التى تؤثر فى حدوث الانتباه ، درجة استعداد أو تهيؤ الفرد لكى يقوم بعملية انتباه لمنبهات (توقع حضور صديق) . ومنها كذلك الدوافع الاساسية : البيولوجية والاجتماعية ، كدوافع الجوع

والعش والجنس والتقدير الاجتماعى والانتماء والامن وغيرها .

٢- الاحساس والادراك

بينما كيف أن الانتباه له علاقة وثيقة بالاحساس ونذكر الآن أن الاحساس هو تآثر أعضاء الحس بالمنبهات التى تثيرها أو تؤثر فيها، ذلك أن الانسان يوجد وسط بيئة من الناس والاشياء ، يؤثر كل منها فيه تأثيرات مختلفة، ووظيفة أعضاء الاستقبال الحسى أو المستقبلات هى استقبال هذه التنبيهات فتنتبج الصورة أو الموجات الضوئية على شبكة العين، وتستقبل الاذن الصوت أو الموجات الصوتية وهكذا فى بقية الحواس . فترسل أعضاء الحس مضمون هذا الاحساس أو التنبيه عبر المسارات العصبية الحسية Sensory Nerve Tracts والاعصاب الموردة Afferent Nerves على شكل رسالة الى مراكز فى المخ خاصة بكل احساس ، فيرد المخ على هذه الرسالة الرد المناسب أو القرار التنفيذى الملائم ، عن طريق المسارات العصبية الحركية Motor Nerve Tracts أو الاعصاب المصدرة Efferent Nerves فتحدث الاستجابة لهذه المنبهات " فأدرك " أن هذا الشخص الآتى من بعيد يحيينى هو صديقى، أو أن هذا الصوت هو صوت جار لى ينادينى .. وهكذا . اذن فى الجهاز العصبى يجب أن نفرق بين الوظيفة الحسية والوظيفة الحركية لعلاقتها بكل من الاحساس والادراك .

الاحساس اذن . مقدمة للادراك وتمهيد له ، فلا ادراك بدون احساس ، ويوجد نوع من التكامل بين العمليتين ، اذ ان مهمة الحواس هى نقل صورة صادقة ودقيقة عن العالم الخارجى

المحيط بالانسان بواسطة الحواس المختلفة، الى لحاء المسخ، وعلى الاخير أن " يترجم " هذه الصور البصرية والسمعية والشمية واللمسية والتذوقية الى معان خاصة ذات دلالة معينة . فالصوت القادم من ورائى هو صوت عربية مسرعة فيجب أن أتجنبها ، وهذا الضوء الاحمر أمام عربتى "يعنى" التوقف عن السير . ولو كان صوت هذه العربية مجرد ذبذبات صوتية لها شدة معينة دون معنى، ولو كان الضوء مجرد موجات ضوئية لها طول خاص دون مغزى ، لما تجنبت العربية المسرعة ولما أوقفت عربتى استجابة للضوء الاحمر .

اذن فالادراك احساس أسبع عليه من عندى معنى، أو أن الادراك هو الاحساس "مفسراً" .

وبديهى مما سبق أن الاحساس سابق على الادراك . ولكن لا يجب أن نتصور من ذلك أن الفارق الزمنى بينهما طويل، بل انه قد يستغرق احيانا مالا يزيد على ٥٠ مللى ثانية (الثانية = ١٠٠٠ مللى ثانية) وكلما كان المنبه الحسى هامضا أو مبهما ، غريبا أو غير مألوف، كلما زادت الفترة الزمنية المنقضية بين الاحساس بالمنبه وادراكه .

وللادراك الحسى شرطان لابد من توافرها لى يحدث وهما :

- ١- عالم خارجى فيه من المنبهات ما يثير الانسان وينبئه .
- ٢- كائن عضوى سليم الحواس من الناحية الفيزيولوجية .

الادراك اذن عملية عقلية كلية، تتم بواسطة معرفتها للانسان للعالم الخارجى المحيط به ، عن طريق اشارة منبهات

هذا العالم لحواسه ، و " تفهم " أو " تأويل " الانسان لهذه المنبهات الحسية .

والعوامل التى تحدد نوع الادراك هي:

- ١- طبيعة المنبه ، نوعه وشدة وحدته ودوامه .
- ٢- حالة أعضاء الحس لدى الكائن العضوى .
- ٣- المعلومات والخبرات السابقة للفرد القائم بعملية الادراك .
- ٤- الحالة الشعورية والتوقع والوجهة أو التهيؤ والاتجاه الذهنى .

٣- كيف يحدث الادراك ؟

من أهم اضافات مدرسة الجشطالت الى علم النفس، دراستها عن الادراك الحسى ، بل انها بدأت كمدرسة وكنظرية فى علم النفس نتيجة لما توصل اليه أحد أعلامها ومؤسسيها وهو " ماكس فيرثايمر " M. Wertheimer من نتائج فى مجال الادراك الحسى .

وقد بينت دراسات الجشطالت أن العالم الذى يحيط بنا ، يتألف من أشياء وموضوعات منظمة وفق قوانين خاصة ، هى قوانين التنظيم الحسى ، بفضلها تنتظم المنبهات الحسية فى وحدات أو فى صيغ مستقلة تبرز فى مجال ادراكنا ، ثم تأتى الخبرة اليومية والتعلم فتفرغ على هذه الصيغ معانى ودلالات .

وعلى هذا فان عملية الادراك تمر بمرحلتين هما:

- ١- الاحساسات وما يحدث لها من تنظيم حسى له قوانين خاصة .

٢- تأويل هذه الاحساسات التى انتظمت بطريقة معينة
(د . راجح ١٩٧٣ ص ١٦٢) .

والتأويل هو التفسير أو هو أن نسبغ على الاحساسات التى
تنبه حواسنا معنى ملائما ومغزى .

والادراك انتقائى Selective اذ انه يستحيل على
ادراك جميع ما يحيطنى من منبهات .

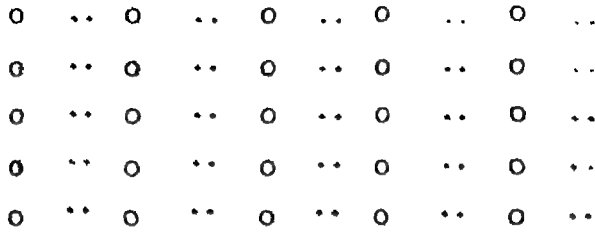
٤- بعض قوانين تنظيم المجال الحسى

قوانين التنظيم الحسى هى القوانين التى تنتظم بمقتضاها
التنبهات الحسية فى وحدات مستقلة بارزة (صيغ) بفضـ
عوامل موضوعية من بينها ما يلى :

أ- عامل التقارب : Proximity التنبهات الحسية
المتقاربة فى المكان أو الزمان تبدو فى مجال ادراكنا وحدة
مستقلة محددة وصيغة بارزة . ففى الشكل التالى لاندرك كل
دائرة على حدة ، بل ندركها على شكل أزواج من الدوائر .

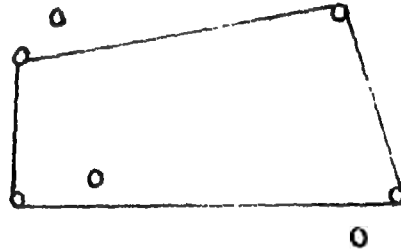
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

ب- عامل التشابه : Similarity فالتنبهات الحسية
المتشابهة كالأشياء أو النقاط المتشابهة فى اللون أو الشكل
أو الحجم أو السرعة أو الشدة أو اتجاه الحركة ، ندركها صيغا
مستقلة . فالشكل التالى ندركه على هيئة خمسة أعمدة من الدوائر
وخمسة أعمدة قوامها النقطتين :



ج - عامل الاتصال : Continuity فالنقط التي تصل بينها

خطوط مستقيمة أو غير مستقيمة تدرك صيغة كما يتضح من الشكل التالي :

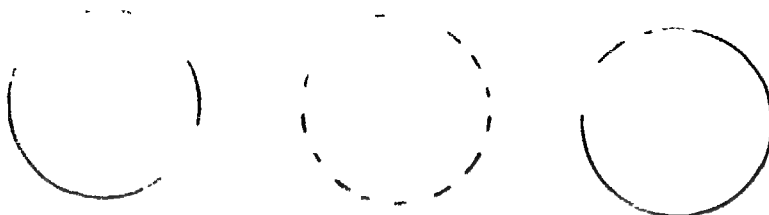


وانظر كذلك الى الشكل التالي ، تدركه كعشر دوائر
مسلسلة في خط واحد يجمعها ، ولكنك لن تدركها عشرا
متفرقة .

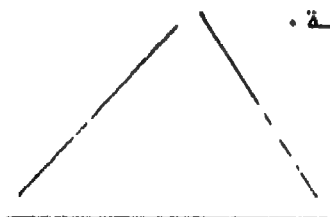


د - عامل الاغلاق : Closure (أو الاتجاه الى الاكمال)

يميل الانسان الى أن يكمل الشكل الناقص عند ادراكه له . انظر
الى الاشكال الثلاثة التالية فانك تميل الى ادراكها كلها على
أنها دوائر ، ولكن الحقيقة أن الشكل الايمن قوس كبير ،
والاوسط اقواس صغيرة ، أما الايسر فهو الوحيد الذي يعسد
في الحقيقة دائرة .



والشكل التالي تميل الى ادراكه كمثلث وما هو بمثلث
بل انه مجرد خطوط ثلاثة.



وفي تطبيق لقانون الاخلاق على الحياة اليومية ، اتضح
فيما يختص بالتنبيهات السمعية ، أن الانسان (حتى مرهف
السمع) لا يسمع بالفعل الا ٧٥ ٪ من الاصوات عند الحديث
العادي ، ولكنه يملأ الثغرات من سياق الحديث وموضوعه .

هـ - الادراك يسير من الكلى الى الجزئى :

إذا احتسيت قدحا من عصير الليمون البارد ، فانك لن
تحس طعما للماء وحده ، وللثلج وحده ، ثم الليمون ، فالسكر
بادئ ذي بدء . بل انك ستحس أولا بطعم "الليمونادة"
المألوف لك ، ثم تبدا بعد ذلك فى ادراك كيف أن الشراب
كان ينقعه قليل من السكر ، أو ان القدح بارد أكثر من اللازم
وهكذا . إذن فالادراك يسير من المجل الى المفصل ، أى ان الادراك
الاحمالى العام سابق على التحليل وتعرف الاجزاء . وقد
استفاد علماء التربية من هذا المبدأ فى وضع "الطريقة الكلية"
للتعليم الاطفال القراءة والكتابة والتي تبدأ بالكتابة وليس
بالتعرف .

وتوجد قوانين أخرى للتنظيم الحسي مثل الشمول والتماثل
و"مركب - الشكل - الأرضية" وهيرها (د. راجح ١٩٧٣ ص ١٦٣ -
١٦٥).

٥- الإدراك الحسي ومرحلة التأويل

بينما أن الإدراك يمر بمرحلتين أولهما الاحساس (وقد
عالجنا في الفقرة السابقة بعض القوانين التي تنظمه) وثانيهما
مرحلة التأويل. ونلاحظ أن تنظيم الاحساسات مرحلة سابقة
على التأويل.

فالطفل يسمع بعض اللفاظ ويرى على وجه والده بعض
الانفعالات، فعليه أن يتعلم أي أن يدرك معاني اللفاظ
التي يسمعها، وأن يفسر انفعالات والده نحوه: فعبوسه
معناه سخطه عليه، أما تهلل وجهه بالبشر والسرور فهذا
"معناه" أنه راض عنه.

وكلما كانت المدركات هامة وغير مألوفة، كلما كانت
الفرصة سانحة لبروز "عنصر شخص ذاتي" في التأويل،
فإن بقعة من الحبر نضعها وسط ورقة نطبقها ونضغط
عليها فينتشر الحبر على سطح الورقة، تكون شكلا متماثلا
النصفين هاما، يسبق عليه كل إنسان "معنى" وهذا المعنى
يختلف من تأويلات غيره تماما، وتتحدد استجابات كل
فرد تبعا لميوله ورغباته ومخاوفه واستعداداته المرضية
وشخصيته. وقد استفاد علماء النفس من هذه الحقيقة
وألغوا الاختبارات الإسقاطية.

وللخبرة والتعلم أثر كبير في عملية التأويل، فأنسان أدرك أن صوت هذه السيارة هو صوت سيارة صديق لي، والانسان لا يدرك في الساعة ما يدركه الساعاتي.

وقد اجريت تجارب على أشخاص يلبسون نظارات خاصة ذات عدسات منشورية Prismatic Lens تقلب المجال البصري Visual Field فرأى المفحوصيين المرئيات مقلوبة، ولكنهم لم يلبثوا أن اعتادوا عليها بتأثير الخبرة والتعود. وكذلك الأمر في الاختبار النفس الموجود في أي معمل سيكولوجي، ونقصد جهاز الرسم بالمرآة Mirror Drawing.

ومما يسهم في تأويل المدركات، ما يحيط بالشئ المدرك من ظروف وملابسات، وما يقوم بينه وبين غيره من علاقات، فالكلمات التي سنوردها الآن ليس لها معنى محدد الا وسط السياق الذي توجد فيه، مثل: عين، جواد، مر، رجل، قدر.. وهكذا. وصرخة في مستشفى غير صرخة في ملعب الكرة. إذن فالتأويل يتوقف على الموقف الكلي (المرجع نفسه ١٦٦٥-١٦٧).

٦- العوامل الذاتية المحددة للدراك

يقوم كل انسان بتأويل الاحساسات تأويلا يخضع لعوامل ذاتية شخصية لديه. ذلك أن الادراك لا يتحدد بعوامل موضوعية خارجية توجد في الموضوع المدرك فحسب. والعوامل الذاتية في الادراك، تعكس فروقا فردية بين البشر في ادراكهم

لنفس الموضوع الواحد. فالوقائع التي حدثت ابان ارتكان الجريمة ، يتغير ادراكها من شخص الى آخر ، فهي عند شاهد النفسى ، فيرها عند شاهد الاثبات ، وتختلف وجهة النظر اليها من قبل محامى المتهم ، عنها بالنسبة لوكيل النيابة ، كل ذلك فضلا عن المتهم ذاته .

والسبب فى ذلك ان الانسان لا يستجيب للبيئة الفيزيكية كما هى عليه فى الواقع ، بل يستجيب للبيئة كما يحسها ويراهها أى يدركها ، وهى ما نسميه بالبيئة السيكلوجية ، التى تنبئه سلوك الفرد وتدفعه الى الفعل . فمائدة حافلة بمأكولات شهية تعد بيئة سيكلوجية لانسان غير متعلم جائع ، ولكن مكتئبة خاصة بكتب نادرة نفيسة ، لا تمثل لهذا الانسان شيئا ولا تعد بيئة سيكلوجية له على الاطلاق . والجوعان يحلسم بالطعام ، ويرى فى كل رائحة أو صورة أو صوت ، طعاما أو رمزا له ومشير الىه ودلالة عليه .

ومن العوامل الذاتية التى تؤثر فى الادراك وتحده ما يلى :

=====

أ- التوقع : يرى الانسان او يسمع ، ما يتوقع أن يرى أو أن يسمع . فكل انسان يغلب أن يدرك ما يتوقعه ، فعندما أتوقع صديقا لى فى منزلى ، فاننى أسمع كل صاعد للدرج ، وكل طارق على زر جرس وكل صوت لسيارة ، أحسبه صديقى قد حضر .

ب - الحاجات الفيزيولوجية : من التجارب الماثورة فى علم

النفس ، بحث تأثير الحرمان من الطعام على الادراك . وتجبرى التجربة بعرض أشكال هامة أو كلمات غير ذات معنى ، بواسطة

جهاز يدعى "السراع" أو "العارض السريع" Tachistoscope وتكون مدة العرض جد وجيزة (كسر من الثانية) . ويطلب من المفحوصين الجيع، تسمية ما رأوا . فكانت معظم استجاباتهم تدور حول الطعام ، صوره وأسمائه . ومن هنا نقول أن الحاجات الفيزيولوجية عندما تكون فى حالة من عدم الاشباع أو نقصه ، فانها تؤثر فى الادراك .

ج - الميول والعواطف والانحيات : لا يرى الانسان فيمن هو كلف بهم ويحبهم ، العيوب والمثالب التى يثبتها لهم أناس محايدون . وقد يفسر الشخص حركة أو لفظة من آخر يحبه ، على أنها حركة رعناء سمجة وغير مهذبة ، وقد تكون فى حقيقة الأمر براء من هذا التفسير . وتوجد أقوال شعبية ماثورة ، تشير الى تأثير الحب أو العداة فى الادراك .

د - الانفعال والحالة المزاجية الراهنة : الانفعال الشديد يشوه الادراك اذ يؤثر تأثيرا سيئا فى دقته بل وموضوعه ، فاذا ما أصيب أحدا بحالة من الاكتئاب شديدة ، فسر كل ما حوله بنظرة سوداء تشاؤمية . والخائف يحسب كل صيحة عليه ، والحزين يرى فى هطول المطر بكاء للطبيعة مر .

هـ - القيم : من القيم ما هو دينى أو سياسى أو اقتصادى أو جمالى . وادراك المتدين لكثير من الامور ، مختلف عن ذى الدرجة المنخفضة على مقياس القيم الدينية . والفنان ولديه القيمة الجمالية مرتفعة - يرى فى الفن التجريدى من الجمال ما لا يراه ومن الحسن ما لا يدركه . وقد وجد "برونر" وجود ما "مالانرا" من القيم

- فيما يختص بالقيمة الاقتصادية - أن ادراك الاطفال الفقراء لحجم العملة، مختلف عن ادراك الاطفال الاثنياء، اذ يببالغ أو يزيد من حجم العملة الاطفال الفقراء (د. راجح ١٩٧٣ ص ١٧١).

و- آثر المهنة : للمهنة تأثير في تأويل الاحساسات أى فى الادراك . فالحقل الاخضر اليانع . ينظر اليه الفنان غير ما يراه عالم النبات ، خلافا لادراك الفلاح مغاير لادراك صاحب الحقل له .

٧- أنواع الادراك

تمدنا الحواس بالخامة الاولى للادراك ، والادراك الحسى - تبعا لذلك - أنواع شتى ، فثمة ادراك بصرى وسمعى وشمى وتذوقى ولمسى وحركى وتوازنى ، يمكن تجميعها فى أنواع أساسية ، ونعرض الآن لثلاثة أساسية من الادراك وهى المكانى والزمانى والحركى . واليك التفصيل .

أ- الادراك المكانى : ومثاله الادراك الحسى البصرى، فالمنبهات البصرية ، كمصباح المكتب (الاباجورة) الذى يوجد أمامى الآن ، لمصباحه لون معين، واللون له شدة ولهجان .. وليس هذا فحسب، بل ان المصباح (اللبة) يوجد على بعد مكانى محدد من الكتاب ومنى، وهو كائن فى زاوية خاصة من المكتب ، والمصباح له كذلك شكل وحجم خاص ومن البديهي أن الادراك المكانى يتغير بتغير المسافة أو أبعاد المكان.

والادراك المكانى عامل عام يشتمل على عوامل نوعيـة خاصة عدة مثل ادراك الشكل وحدوده فى المكان ، وادراك العمق ، وادراك الحجم وادراك المسافة بالاضافة الى ادراك العلاقات المكانية .

ب - ادراك الزمن : ان ادراكنا للزمن لايتطابق مع سرعة سير عقارب الساعة فى قياسها الموضوعى للزمن . ذلك أن " ادراك الزمن " ادراك ذاتى يخضع لعوامل نفسيـة شتى . وسنفصل ذلك فيما بعد .

ج - ادراك الحركة : يعتمد ادراك الحركة على ادراك الزمان وادراك المكان معاً . فالعربة المتحركة تقطع أبعاد المكان ، عبر ساعات معينة من الزمان . وفى تجربة "زمن الرجـع " فان الضغط على مفتاح الرجـع ، يجعل الاصبع يتغير من مكانه الاول الى مكان ثان جديد . ويستغرق ذلك التغير أو "التحرك المكانى " زمنا خاصا مهما كان وجيزا .

والآن سنفصل القول عن ادراك الزمن كمثال لانواع -
الادراك .

٨- ادراك الزمن

كان من بين الموضوعات التى اهتم بدراستها " قنـت " هو وتلاميذه ، بلايـزج ، ادراك الزمن ، وكان الاختبار المستخدم هنا هو " تقدير دوام فترات زمنية " متعددة الطول ، تبدأ من كسور الثانية ، أو ما يسمى بايجاز " تقدير الزمن Time Estimation ويتحدد الزمان موضوعيا ويقاس اجرائيا ،

بسرعة سير عقارب الساعة، ولكن ادراكنا لهذه السرعة وتقديرنا لها مختلف من فرد الى آخر . ولقد وضع " ألبرت أينشتاين " A. Einstein فى نظريته عن النسبية Relativity الزمان كبعد رابع للمكان . وعندما سألته صغرى أن يلخص نظريته فى هذا الصدد بأسلوب مبسط ، قال " أينشتاين " : تصور ساعة من الزمان بساعتك ، أقضيها بطريقتين ، مع حبيبتي ، أو فوق فرن من البوتاجاز الساخن ؟

وتوجد عدة طرق لدراسة ادراك الزمن تجريبيا ، أهمها تقدير المفحوص دوام فترة زمنية يحددها المجرب (ثلاث دقائق مثلا) وطريقة المقارنة بين الفترات الزمنية ، وطريقة انتاج الفترات الزمنية .

وقد بين " فيوروت " Vierordt أن الفترات القصيرة يزيد المفحوص من تقديرها ، أما الطويلة فانه يميل الى تخفيضها . ويعتمد تقدير فترات الزمن الطويلة نسبيا ، على طبيعة الخبرات التى تملأ بها هذه الفترات ، فاذا كانت سارة بـدت قصيرة عما اذا قضاها المفحوص فى مجرد الانتظار .

ومن العوامل التى تؤثر كذلك فى ادراك الزمن : العهـر والخبرة والدافعية والعقائير وشدة الاهتمام ودرجة حرارة الجسم .

ومن الملاحظ أن زيادة درجة حرارة الجسم (كما فى حالات الانفلونزا والحمى) تجعل الشخص يشعر بأن الزمن يمر بطيئا جدا ، ومعنى ذلك أن الساعة الزمنية الفيزيائية تبدو لمرتفعى الحرارة أطول من الساعة السيكلوجية (تقديرا لمريض لها)

فدرجة الحرارة المرتفعة دليل على أن العمليات الحيوية تتم بسرعة أكبر من المعدل السوى ، فيتأثر ادراك الزمن بهذا الاسراع العام .

واتضح أن احتساء القهوة والشاي بكثرة ، يعجل من احساسنا الذاتى بمرور الزمن ، ولكن الكافيين وعقاقير أخرى يمكن أن تؤخره .

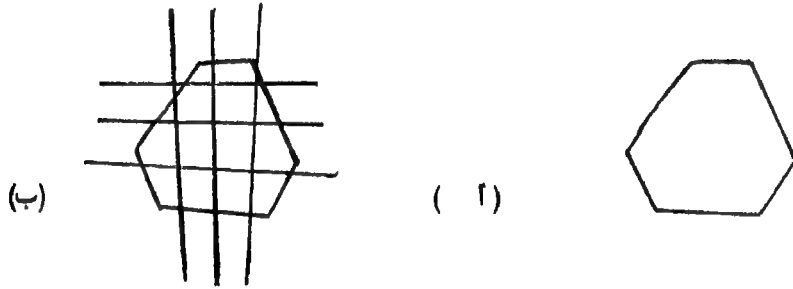
ويشعر المريض بالاكثئاب الداخلى (الذهانى) اذا ما قورن بالاسوياء ، بأن الوقت يمر ببطء شديد . ولدى الفصامين اضطراب فى تقدير الزمن ، وليس هذا فحسب ، بل ان الفصامين يشكون من فقدانهم للاحساس بالزمن .

٩- الخداع البصرى الهندسى

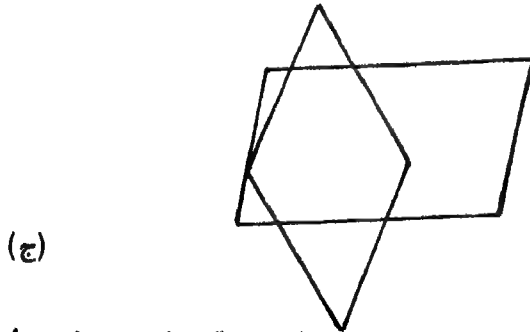
الصيغة المدركة كل له مميزاته الخاصة وليست مجرد مجموع للاجزاء . ويكتسب كل جزء خواصه تبعا لوضعه بالنسبة الى الصيغة الكلية ، فقد يبدو أقصر أو أطول مما هو عليه فى الواقع . فمتوسط الطول بين طوال القامة يبدو قصيرا ، والقصير بين فارعى القامة يزداد قزامة . فالادراك يتم على أساس كللى جشطلتى اجمالى ، أى على أساس علاقات ونسب بين الاجزاء أو الوحدات وبعضها البعض ، وليس على أساس خاصية كل جزء منها على حدة . ونعالج الان بعض أنواع الخداع البصرى الهندسى .

٢- أشر الاضافة على ادراك الشكل الاصلى

إذا أضفنا جزءاً من أجزاء الصيغة الكلية، أو أضفنا أجزاء جديدة إلى الصيغة الأصلية يحدث تغيير في خواص الأجزاء والصيغة الكلية معاً. وقد تكون الأجزاء المضافة قوية بحيث تغير شكل الصيغة الأصلية. وقد تكون ضعيفة بحيث تظل الصيغة الأصلية بارزة قوية. انظر إلى الشكل الأيمن (أ) أضيف إليه الشكل (ب) على اليسار فلم يغير في صيغته الأصلية شيئاً.



ولكن انظر إلى الشكل التالى (ج) تجد الشكل الاصلى (أ) قد تغير بحيث يتطلب ادراكه شيئاً من الموهبة.

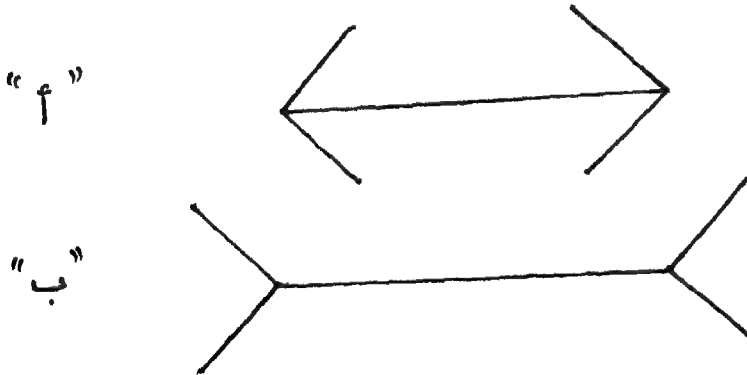


وتطبق هذه النتائج التى توصل اليها المتخصصون فى علم النفس العام، على علم النفس التجريبى، فيما يعرف "بفن التمويه". Camouflage اذ يستخدم لاختفاء المنشآت العسكرية، ويكون

التمويه موفقا عندما يندمج الشيء الذى يراد اخفاؤه فيما يحيط به ، حتى يفقد صيغته الخاصة (مراد ١٩٦٦ ص ١٩٤ ب) .

ب - خداع مولر - لاير
Muller - Lyer - Illusion

يبين خداع " مولر - لاير " تأثير وضع العناصر الاضافية فى احداث الخداع الهندسى . قارن بين الخط الافقى " أ " والخط الافقى " ب " نلاحظ أن " ب " يبدو اطول من " أ " ذلك ان اتجاه الاسهم فى " أ " كما لو كان يعمل على " ضغط " الخط فيبدو مضغوطا وقصيرا ، بينما اتجاه السهمين فى " ب " كما لو كان يعمل على " ضغط " الخط فيبدو مضغوطا وقصيرا ، بينما اتجاه السهمين فى " ب " كما لو كان يعمل على " تطويل " الخط فيبدو أطول . فاتجاه الاسهم فى " أ " اتجاه قوى يميل الى الانكماش بينما فى " ب " يميل الى التمدد .

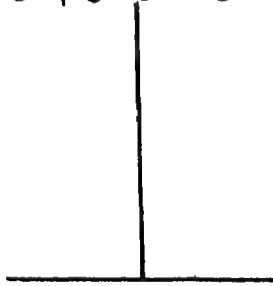


ويرجع هذا الخداع الى أن الانسان ينظر الى الشكل نظرة كلية. اجمالية ، أما اذا قام بعملية تحليل دقيقة ، فلن ينطلي عليه هذا الخداع. فالخداع هنا ادراك خاطيء لاجزاء الشكل.

ج - "خداع الرأسى - الافقى"

Vertical - Horizontal - Illusion

يسهل الانسان الى ادراك الخطوط الرأسية، على أنها أطول من الخطوط الافقية رغم تساويها . انظر الى الشكل التالى ترى الخط الرأسى يبدو أطول من الافقى، رغم أن لهما فى الحقيقة نفس الطول .

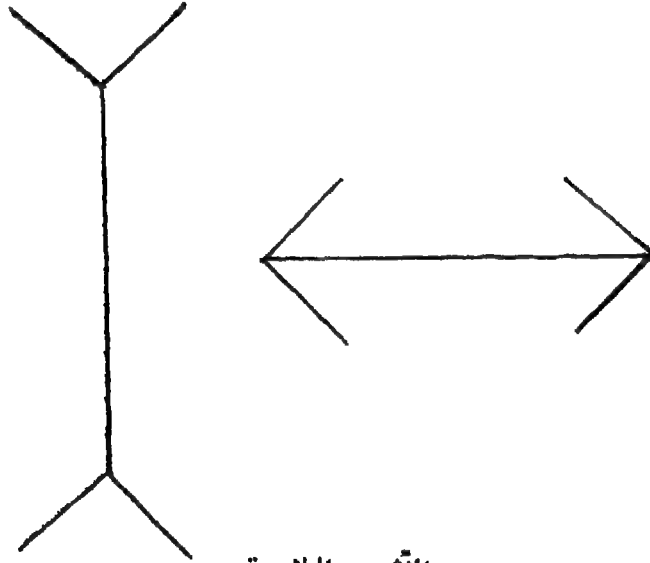


وربما يرجع ذلك الى طبيعة تركيب العين، أو الى طريقة وضع الخطين فى المجال البصرى .

د - " خداع مولر- لاير- الافقى الرأسى"

يمكن أن نجمع بين خداع " مولر- لاير" والخداع الرأسى الافقى فى الشكل التالى. ويتضح فيه كيف أن الخط الرأسى يزداد طولاً بدرجة كبيرة عن الخط الافقى ، رغم تساويهما فى الحقيقة، وذلك بتأثير اثنين من العوامل وهما :

- ١- نتيجة وضع الخطين بالنسبة الى بعضهما (الخداع الرأس الافقى) .
- ٢- نتيجة اضافة الاسهم الى الخطين (خداع مولر- لاير) .



هـ - الأثر اللاحق

الأثر اللاحق هو الفترة الزمنية الواقعة بين توقف منبه عن التنبيه الفعلى فى عضو الحس وادراك المفحوص لهذا التوقف بأن يقرر لفظيا أنه توقف فعلا. ويقاس الأثر اللاحق بطرق عدة من أهمها بريمة أرشميدس بريمة أرشميدس :

وتتكون بريمة أرشميدس من قرص أبيض قطره ثمانى بوصات ، رسم عليه باللون الاسود اربعة حلزونات بزوايا قدرها ١٨٠° تبدأ ضيقة من المركز ثم تتسع وتنتهى عريضة فى الاطراف.

* انظر : أحمد عبد الخالق : الفروق بين الاسوياء والعصابيين والذهانيين فى الأثر اللاحق لبريمة أرشميدس .



وقد ثبت هذا القرص من مركزه بمحور على قمته مسمار فضي
لا مع ، ويتصل هذا المحور بجهاز كهربي يديره بسرعات محددة
وشابطة . ويقاس الاثر اللاحق للبريمة بأن يثبت المفحوص بصره
على مركز قرص البريمة الدوارة ، والتي تبعد عنه مسافة لا تقل
عن ١٨٠ سم ، ثم توقف البريمة بعد مدة محددة سلفا (تتراوح
في التجارب المختلفة بين ٦٠،٥ ثانية) ثم يطلب من المفحوص
في التوقف وصف ما يراه ، وما يراه معظم المفحوصين بعد
توقف القرص الدوار هو خداع الدوران العكسي ، أو حركة ظاهرية
مضادة لاتجاه الحركة الاصلية ويعد ذلك مقياسا كيفيا ذا
مشتين فقط . " ادراك الاثر اللاحق مقابل عدم ادراكه " أما

المقياس الشاس وهو كمى فىلحص فى نقدير دوام الأشر
اللاحق . وهو الفترة الزمنية الواقعة بين توقف القرص عن الدوران
وتقرير المفحوص بنوقف هذا الاثر (الدوران العكسى) ويعتمد
طول الاثر اللاحق على عدد هير قليل من المتغيرات .

ومى بين هذه المتغيرات الحالة السابقة لتكيف العيى
وشدة المنبه وظروف الرؤية . وقد ظهر أن تنبيه العينين ينتج
أشرا لاحقة أطول من نبيه عيى واحدة . ودلت تجارب "هولاند"
أن الاثر اللاحق ظاهرة مركزية هان نبيه عيى واحدة يؤدى .
الى تنبيه بعدى أى اثر لاحق للعين التى لم نبيه ، كما ظهر
أن الشبكية لها أثر كذلك، وأن استمرار الحركة الظاهرة يعتمد
على تثبيت البصر، لأن الحركة الظاهرة تحدث بعد خمس ثوان
فقط من التنبيه ، ولكنها لاتحدث اذا ما تغيرت نقطة التثبيت
بشكل عشوائى . واتضح كذلك أن العلاقة منحنية بين طول الاثر
اللاحق وزمن التنبيه . وتؤكد تجربة " ريلى " النتيجة الأخيرة
كما أن تقديم فترة من الاظلام نالية لدوران البريمة يطيل
الاثر اللاحق . وظهر من احدى التجارب أن اسقاط الاثر اللاحق
على صورة البريمة يقصر هذا الاثر . وأن ذلك يتأثر بالمسافة
بين المفحوص وميدان الاسقاط الذى يسقط عليه الصورة أكثر من
تأثره بانتقال صر المفحوص من صورة البريمة الى البريمة
داتها . وأسفرت تجربة اجراها ' كوستيللو " عن أن التنبيه
المتعاقب يقصر الاثر اللاحق ، وفسر ذلك بزيادة الكف .

واتفقت نتائج عدد من التجارب على أن استخدام حركة
النممد (اتجاه دوران القرص الى الخارج) يتسبب فى آشـار

لاحقة أطول بالمقارنة بحركة الانكماش (الدوران للداخل) وأن ذلك ينطبق على الاسوياء والمتخلفين عقليا . ولكن لم تثبت دراسة حديثة قام بها " موريس هيرشسون " أن هناك فرقا بين اتجاهي حركة الدوران . وبحث كذلك تأثير طريقتين لتقديم المنبهات وهما : ١- طريقة التقديم التبادلية أى حركتا التمدد والانكماش متعاقبتان . ٢- طريقة التقديم المتسقة لنوع واحد فقط من الحركة (التمدد فقط ثم الانكماش فقط) وأسفرت هذه التجربة عن أن دوام الأثر اللاحق للبريمة يكون أقصر في الحالة الأولى بالنسبة للحالة الثانية . وظهر - من ناحية أخرى - أن التنبيه العكسي* يؤدي إلى آثار لاحقة أقل وإلى دوام أقصر، وأن لهذه تأثيرا كبيرا على حركة الانكماش أكثر من حركة التمدد.

واتضح كذلك أن التدريب المجمع أو تجميع المحاولات ، ينقص من طول الأثر اللاحق ، وأن ذلك يحدث في حالى التمدد والانكماش ، ولكن بعد فترة من الراحة فإن مؤيدا من المحاولات المجمعة لا ينتج عنها تأثير متسق على حالة التمدد، أما حالة الانكماش فتتناقص فيها الآثار اللاحقة ثم تزداد بعد ذلك بدرجة جوهرية .

ولكن ظهر من ناحية أخرى أن زاوية الرؤية وحجم

* هو التنبيه لمدة عشرين ثانية دوران في اتجاه عقارب الساعة يعقبه في التور دوران في عكس اتجاه عقارب الساعة لمدة خمس ثواني والعكس .

الزاوية البصرية ومدى نضاعة الاضاءة وعوامل أخرى كثيرة لم يكن لها الا تأثير محدود ، كما اتضح ان سرعة البريمنة - عبر مدى واسع - لها تأثير قليل أو لا أثر لها طالما كان المفحوص قادرا على تمييز البريمنة من خلفيتها .

وقد اجريت على بريمنة أرشميدس فحوص وتجارب ففى مجالات عديدة ، فاستخدمت فى المجال الاكلينيكي بوصفها وسيلة مساعدة فى التمييز بين المرضى العضويين والوظيفيين ، وبين الدستيميين (العصابيين المنطوين) والهستيريين . وبريمنة أرشميدس كذلك تحتل اهتمام بحوث فيزيولوجية واستخدمت فى بحوث العقاقير المهبطة ، وقد ظهر أن الأخيرة تقلل من دوام الاثر اللاحق . ووضعت نظريات فيزيولوجية ورياضية لتوضيح هذا النوع من الخداع ، كما استخدمت فى بحوث الشخصية بهدف قياس الانبساط ، فضلا عن عديد من البحوث التجريبية فى مجال الادراك بطبيعة الحال .

الاجراءات التجريبية لقياس الاثر اللاحق :

فى دراسة للمؤلف^١ لقياس الاثر اللاحق لبريمنة أرشميدس فى حجرة بعيدة عن الضوضاء ويصلها ضوء النهار بطريقة جيدة ، ووقع الجهاز على مسافة ١٨٠ سم من المفحوص وفى مستوى بصره على المسار المعدني (الكائن وسط القرص) وتدار البريمنة لمدة خمس عشرة ثانية ، وكانت الحركة المستخدمة فى اتجاه عقارب الساعة فقط ، ثم توقف ويطلب من المفحوص أن يظل مشبها بصره على المسار لسيف ما يراه ، وهذا هو الجزء الأول (رؤية / عدم رؤية الأثر اللاحق) وينتهى الجزء الأول من التجربة اذا وصف المفحوص ظاهرة الاثر اللاحق بأي تعبير لفظي

يفهم منه ادراكه لحركة فى اتجاه عكسى للأولى. ويكرر تدوير
البريمة حتى يدرك المفحوص ظاهرة الأثر اللاحق هذه بعد اقصى
أربع مرات . ويستبعد المفحوص اذا فشل فى ادراك الأثر اللاحق
منذ هذا الحد. ولا يواصل التجربة الا من أقر بروية الأثر
اللاحق .

ويبدأ الجزء الثانى من التجربة بعد استراحة قصيرة،
وتلقى التعليمات الآتية : " بعد توقف القرص عن الدوران أحسست
أن الخطوط كما لو كانت تتحرك عكس الحركة الأولى ، وان هذه
الحركة تستمر مدة ما . والان سيدور القرص مرة أخرى، وبعد أن
يتوقف ستظل مُرَكِّزاً بصرك على المسمار المعدنى حتى تجد
أن الحركة قد توقفت تماما ، وعندئذ ستذكر أنها توقفت" ثم
يفضط المجرب على زر التشغيل ، وبعد خمس عشرة ثانية
توقف البريمة ، وينتظر المجرب تقرير المفحوص بتوقف الدوران
العكسى (الأثر اللاحق) ويقاس الاخير بالشوانى (وهذه هى
المحاولة الأولى) . يقوم المجرب بعد ذلك بتغيير وضع الجهاز
بحيث يرى المفحوص ظهر الصندوق ولا يرى القرص ، ثم يستريح
المفحوص حوالى دقيقة يجتهد المجرب خلالها أن يتجنب الحديث
معه . وبعد ذلك تبدأ المحاولة الثانية بالاجراءات ذاتها
ولكن بتعليمات موجزة نصها: " لنر هذه الحركة للمرة الثانية
والاخيرة" .

١٠ - الخداع الحركى وظاهرة فاي

المقصود بالخداع الحركى ادراك حركة مكانية حيث لا توجد أشياء
تتحرك. وتوصف هذه الحركة بأنها حركة ظاهرية أو بادية
Apparent Movement. والحركة البادية على أنواع،

أهمها ما يعرف بظاهرة فاي Phi-phenomenon كما سماها " فرتايمر" أحد مؤسسى الجشطت ، حيث كان وقوفه على هذه الظاهرة الإدراكية عام ١٩١٢ نقطة البدء فى إنشاء مدرسة الجشطت .

وظاهرة فاي خداع حركى يحدثه شكلان متشابهان لا يتحركان فى الحقيقة كاشنيين من النقط المضيئة (أ، ب) فى حجرة مظلمة مثلاً وتفصل بينهما مسافة مكانية معينة، وتضاء النقطة (أ) وبعد زمن قصير من اختفاء النقطة (أ) تضاء النقطة (ب) وعند توافر شروط معينة لزمن العرض والمسافة وشدة الاضاءة يرى الناظر شكلاً واحداً يتحرك بسرعة منتقلاً من (أ) الى (ب) .

ولا يقتصر الخداع الحركى على المجال البصرى بل يشاهد أيضاً فى مجال السمع ومجال اللمس . وظاهرة فاي على أنواع فمنها الحركة ألفا، والحركة بيتا («كالصورة السينمائية ») والحركة دلتا (مراد ١٩٦٦ ص ١٩٧) .

١١- الخداع فى «نياتنا اليومية»

رأينا كيف أن الخداع ادراك خاطئ أو هو سوء تنبيل للواقع ، كأن تسمع سرير الباب فتظنه صديقاً يناديك أو صرخة ألم، أو شخصاً يسب آخر . وإذا كنت تعتقد أن أشخاصاً بالسيرة المجاورة لك، فالأصوات التى تصل اليك منها أصوات كلام أو وقع أقدام . والذرة الصغيرة ان دخلت العين حسبتهما لى حجم الحصى . وجميع الدوائر الصوتية المستخدمة فى الاذاعة والسينما ما هى الا خداعات مخروطة مرصاً بارعاً .

والحوالة - مهرة في التفليل بالخداعات (د. راجح ١٩٧٣ ص ١٧٦)

١٢ - الهلوسة

الهلوسة Hallucination فير الخداع، فالخداع ادراك خاطيء قد يكون له أسباب تفسره وعوامل ذاتية لدى الشخص المدرك، أو قد تفسره قوانين البصريات مثلا (كتفسير القلم البادى منكسرا فى قدح الماء) . ففي الخداع دائما " موضوع " خارجى واقعى، وهذا الشيء أو الموضوع يدرك بطريقة خاطئة .

ولكن فى الهلوسة فانه ليس شمة موضوع أصلا، أو أن هناك تشابها تخيليا ومتوهما بين موضوع ما (موضوع الهلوسة) بآخر يدركه المهلوس ادراكا خاطئا . ولذلك فالخداع أمر سوى ويخضع لقواعد منتظمة، ولكن الهلوس المتكررة أمر فير سوى يخبره المرضى، مع احساس قهرى بحقيقة وجود الموضوعات التى يقرون انهم يدركونها ، بينما لا يوجد لها وجود فى الواقع على الاطلاق ، ولا يوافقهم من حولهم على صدق وجودها .

" الهلوس اذن مدركات حسية خاطئة لاتنشأ عن موضوعات واقعية فى العالم الخارجى كما هى الحال فى الخداعات ، بل عن نموع الأخيلى والصور الذهنية وسيطرتها على الفرد . إنها أخيلة يحسبها الانسان وقائع ويستجيب لها كما لو كانت بالفعل وقائع . وبعبارة أخرى فهى اختلافات ذهنية . "

والهلوس اما بصرية كان يرى الشخص أشباحا تهدده ، أو سمعية كان يسمع أصواتا وهواتف تهيى به وتأمره ، أو لمسية كان يعتقد أن اشخاصا تلمسه أو حشرات تلمسه ، أو شمعية كان يشم روائح تشير الارتياب فى نفسه ، كان شمة من يريد تسممه . ونضيف أن كل هذه الاخيلة أو التهيوات،

وتشيع الهلاوس فى حالات التسمم بالمخدرات والكحول
 واشناء النوم الصناعى وقبيل النوم وفى حالات النعاس واحلام
 النوم وفى حالات الحمى. كما أنها تعرض للناس جميعا بصورة
 عابرة طارئة . هير أنها ان كانت معاودة قسرية ومتكررة
 وتحدث فى هيبة الظروف التى تدعو الى اللبس بين الخيـال
 والواقع ، كانت فى أغلب الظن أعراضا لمرض عقلى (ذهان)
 وقد تؤثر هذه التخيـلات الهلوسية فى سلوك المريض فـقد
 تدفعه الى الاعتداء على الغير أو الى الانتحار تنفيذا لما
 توحى به الهلاوس(المرجع نفسه ص ١٧٧) . وتنتشر الهلاوس بين
 نوع من المرض العقلى يدعى الفصام .

=====

الفصل الثامن

تجربة زمن الرجوع

١ - الزمن بعد أساسى فى علم النفس

يعيش الإنسان فى عالم كله تغير من حواليه ، وهو نفسه فى تغير مستمر ؛ تغير فى حياته البيولوجية والسيكولوجية والاجتماعية . «وتقع دراسة الزمن على الحدود بين عدة موضوعات : الأنثروبولوجيا والفلك والميتافيزيقا والدين والفيزياء والميكانيكا والرياضيات والمنطق وعلم النفس وحتى الشعراء قد أدلوا بدلوهم فيها» (١٩٩ ص ١) . ولكل علم أو تخصص مما سبق اهتمام مختلف بجانب خاص من «الزمن» بطبيعة الحال ، ويعد علم النفس أقربها إلى بحث جانب من أخص خواص الإنسان : خبراته ونموه ؛ سلوكه وأدائه ، إذ يمثل الزمن إطاراً أساسياً يحويها ويحتويه .

والزمن أو السرعة أحد المتغيرات المهمة التى تتصل بالاستجابة ، وهى ذات أهمية بالغة فى علم النفس التجريبي ، والسبب فى ذلك واضح : فكل فعل يستغرق زمناً ، وهذا الزمن يمكن أن يقاس ، وهو يقاس بطريقتين :

١ - قياس الزمن الذى يستغرقه المفحوص لأداء كمية معينة من العمل ، أو ٢ - بتحديد حد زمنى نقيس ما أنجز خلاله .

والسرعة مقياس مفيد من ناحيتين :

أ - تعد دليلاً على سرعة التحصيل .

(*) يشير الرقم الأول بين القوسين إلى رقم المرجع فى قائمة المراجع ، أما الرقم الثانى فيدل على الصفحة (ص) ، ويشير الحرف (ب) - عندما يرد - إلى الصفحة التى بعد هذه الصفحة ، أما الحرفان (ب ب) فيشيران إلى الصفحات التى بعد هذه الصفحة ، ويدل الحرف (هـ) على الهامش .

(*) د . أحمد محمد عبد الخالق : زمن الرجوع البصرى : دراسة تجريبية ، دار

ب - تعتبر مقياساً لمدى تعقد العملية الداخلية .

ولذا فإن لتوقيت الاستجابة دوراً مهماً في التجريب السيكولوجي ،
وزمن الرجوع (١) هو أبسط صور ذلك التوقيت (٢٣٧ ص ٨) .

ويعد الزمن كذلك بعداً عاماً يشمل كل العمليات العقلية أو السلوكية ،
وقد نتمكن في المستقبل من استخدام موجات المخ (٢) باعتبارها مقاييس
لابتداء العمليات العقلية وانتهائها ، أما الآن فإن التيارات العصبية تمكننا من
قياس ما نريده في الكائن العضوى عن طريق أجهزة التوقيت (٢٣٥ ص
٢٩٨) . وكما عد « ألبرت أينشتاين A. Einstein » الزمان بعداً رابعاً للمكان ؛
عد البعض (٢ ص ٦٥١) الزمن قاسماً مشتركاً أعظم في أى عمل أو أداء ، فإن :

$$\frac{\text{صعوبة} \times \text{كمية} \times \text{كيف}}{\text{عمل}} = \text{زمن}$$

بعض جوانب الدراسة السيكولوجية للزمن :

نظراً لأهمية عامل الزمن أو السرعة في علم النفس فإنه يدرس في أشكال
ومجالات متعددة نورد الآن بعضها . ففي المجال المعرفى (٣) يعد الزمن عاملاً
أساسياً في كل من النظرية والقياس ، فقد يتمكن مخصص ذو نسبة ذكاء
تقل عن المتوسط بدرجة غير قليلة من حل بعض البنود الصعبة في اختبار
للكاء المجرد ولكن في زمن أطول كثيراً بالمقارنة بشخص يفوقه في الذكاء .
ومن المهم هنا أن نشير إلى التفرقة التي وضعها «فيرنو W. D. Fearnoux»
بين جانبيين في الذكاء هما السرعة والمستوى (أو الدقة) . ومن ناحية
أخرى توجد اختبارات موقوتة (٤) . وهى اختبارات السرعة (٥) أو

- | | |
|------------------------|-----------------|
| (1) Reaction time (RT) | (2) Brain waves |
| (3) Cognitive | (4) Timed |
| (5) Speed tests | |

الاختبارات ذات الحد الزمني الأقصى ؛ في مقابل الاختبارات غير الموقوتة أو اختبارات القوة (١).

ويمكن أن يتخذ الزمن في الاختبارات العقلية الموقوتة إحدى صورتين :
١ — تحديد الزمن كحد أقصى ، كأن يطلب من المفحوص إنجاز أقصى أداء له في زمن محدد (كما في اختبار المهارة اليدوية مثلاً) ثم يوقف بعد هذا الحد الزمني .

٢ — تحديد الأداء كحد أقصى ، وهنا تحدد كمية الأداء ويقاس المحرّب الزمن الذي أنجز خلاله . وبرغم أن المحرّب يحدد الزمن مسبقاً في النوع الأول على حين يحدد الأداء في النوع الثاني إلا أن الزمن في الحالتين مهم رغم اختلاف الطريقتين .

وتقدير الزمن (٢) واحد من الموضوعات الهامة في علم النفس التجريبي وكذلك في دراسة بعض الجوانب الباثولوجية (المرضية) في الأمراض العقلية والاضطرابات النفسية ، ويطلب من المفحوص في هذا المجال الأخير الحكم على مدى طول أو دوام فترة زمنية محددة . ودراسة الزمن والحركة (٣) من الموضوعات المهمة في علم النفس الصناعي . وفي بعض دراسات السيكوفيزيقا (٤) يعد الزمن جانباً هاماً . ويعتبر الزمن كذلك أحد مكونات المنبه الشرطي ، إذ أن المنعكسات (أو الاستجابات) الشرطية تتكون في زمن معين كما اتضح ذلك منذ وقت مبكر في معمل «بافلوف» (٦٠ ص ١٠٦) .

أما زمن الرجوع فهو الزمن المنقضي بين المنبه والاستجابة ، ويدرس بطرق متعددة وبالأجهزة المناسبة كما سنرى فيما بعد ، ومثاله في الحياة

(1) Power tests

(2) Time estimation

(3) Time and motion study

(4) Psychophysics

(*) يترجم مصطلح reaction في علم النفس بالرجع ، بينما يترجم بزد الفعل في الميكانيكا والتفاعل في الكيمياء ، والحركة المنعكسة في الفيزيولوجيا ، ويوجد لبس قائم من تعدد معاني المصطلح (٩ ص ٣١٥) . وهذا المصطلح مستعار أصلاً من الفيزياء . والرجع في علم النفس هو النمط المتكامل من الاستجابات لموقف ، أو هو سلوك الكائن العضوي عندما ينبه ، ويختلف الرجوع عن الاستجابة في أن الأول أكثر تركيبياً ، ومع ذلك فإن بعض الكتاب يراهم بينهما (١٠٧ ص ٢٨٣) مثل «فيربلانك» (٢١٨ ص ٢٤) .

العملية أن يرى سائق السيارة إشارة المرور الحمراء فيضغط على الفرامل ، والفترة الزمنية التي انقضت بين رؤية الإشارة (المنبه) والضغط على الفرامل (الاستجابة) هي 'زمن الرجوع' ، وهذا هو ما يهتمنا من بين أشكال الزمن المتعددة فهو موضوع هذا الكتاب ، وقبل أن نستطرد في الحديث عن جوانبه التفصيلية نعرض لأهمية دراسته .

أهمية دراسة زمن الرجوع

منذ وقت مبكر من نمو علم النفس التجريبي كانت تجربة زمن الرجوع أكثر التجارب إثماراً ، وقد بدت وقتها باعتبارها أعظم انتصار لعلم النفس الجديد في «لايبنج» (٨٢ ص ١٥٥) ، وقامت هذه التجربة بدور مهم في التاريخ المبكر لعلم النفس التجريبي حتى أصبحت تجارب ذات رصيد ضخمة (٢٠ ص ٣٦١) . وينظر معظم المؤلفين إلى زمن الرجوع على أنه ذلك المقياس التجريبي الذي أدى إلى تحديد مبحث الفروق الفردية باعتباره مجالاً مهماً للدراسة السيكلولوجية (١٣٩ ص ٤٠٥) ، لذلك يقال عن زمن الرجوع : إنه من أقدم وأكثر القياسات فائدة في علم النفس (١٩٨ ص ١٢) .

كما تؤدي الدراسة الدقيقة لمثل هذا الشكل الواضح البساطة من أشكال السلوك إلى معلومات جوهرية عن عدد كبير من المشكلات المتنوعة (٩٨ ص ٢٧) . ومن وجهة خاصة فإن تحديد زمن الرجوع يعطينا معلومات قيمة عن العلاقات الزمنية بين العملية السيكلولوجية التي تتمثل في الشعور وبين التغيرات الفيزيولوجية المناظرة في خلايا الجهاز العصبي المركزي (٧١ ص ٣٣٧) .

ويمكن أن يقاس زمن الرجوع باعتباره وسيلة لدراسة مشكلات عملية في السلوك ، فثلاً يمكن أن يستخدم لقياس صعوبة العمل بطريقة موضوعية ، أو مقياساً لكفاية الفرد تحت ظروف متعددة ، أو وسيلة لمقارنة الأفراد تحت الظروف نفسها ، أو الفرد نفسه في حالات مختلفة ، بهدف أساسي

❧ د . أحمد عبدالخالق : زمن الرجوع البصري : دراسة تجريبية ، دار المعارف ، الاسكندرية ، ١٩٨١ .

هو دراسة الفروق الفردية . كما أن سرعة استجابة الفرد البسيطة. أو التمييزية (انظر الفصل الرابع) يمكن أن تقارن بسرعه في حل المشكلات (٩٢ ص ٢١٨) . وزمن الرجوع واحد من الوظائف النفسحركية ، وتستخدم هذه الوظائف الآن بنجاح كبير في الميدان الإكلينيكي بهدف الإسهام في التمييز الإكلينيكي الفارق بين الأسوياء وغير الأسوياء ، وسنفصل ذلك بالنسبة لزمن الرجوع في الفصل الثامن .

ولا يتبادرن إلى ذهن القارئ أن موضوع زمن الرجوع واحد من الموضوعات الماثورة العتيقة (الكلاسيكية) بدأت دراسته حول بداية نشأة علم النفس التجريبي وانتهى الاهتمام بها عند تطوره ، فكما يذكر «ساندرز» (١٨١ ، المقدمة) عام ١٩٦٧ أنه قد تم خلال العشرين سنة الأخيرة إحياء عام للاهتمام بعدد من الموضوعات السيكلوجية «الكلاسيكية» مثل : زمن الرجوع والذاكرة المباشرة والنشاط الإدراكي والتعب ، وقد كانت معظم هذه الموضوعات دراسات مهمة جداً في معمل «فنت» وفي دراسات «وليم جيمس» ، ولكنها أهملت كثيراً منذ بداية النظريات الثورية للسلوكية ونظرية «الجشطلت» . وتم الميلاد الجديد للموضوعات التي ذكرت في الوقت نفسه الذي نحتاج فيه إلى أن نعرف المزيد عن أداء الإنسان في الأعمال الحسية الحركية ، إذ اتضح أن نظرية السلوك التقليدية لا تتناسب مع مشكلات الهندسة البشرية (١) بوجه خاص ، لأن هذه المشكلات تتصل غالباً بهذه الموضوعات «الكلاسيكية» ، ولذلك استؤنفت دراستها ولكن في إطار يتضمن منهاجاً ومفاهيم جد مختلفة عن مثيلتها في علم النفس القديم ، وأصبحت تكون نظرية «الأداء الإنساني» .

(٥) يفظى مصطلح النفسحركى Psychomotor مدى واسعاً من القدرات الحسية والمفضلية والحركية مثل : زمن الرجوع ، مهارة اليدين ، مهارة الأصابع ، ثبات اليد والذراع ، معدل حركة الذراع ، التأزر وغيرها . وترجع الجوانب النفسحركية إلى الآثار الحركية للمعطيات العقلية أو الخفية ، ويتفرع عنها نوعان من الوظائف هما الحسحركية sensorimotor والفكر حركية ideomotor .

(1) Human engineering

ومع أنه قد أجريت كمية كبيرة من الدراسات على زمن الرجوع الإنساني في الماضي فإن هناك جوانب متعددة جداً منه ما تزال تحوز انتباهاً قليلاً ولم يتيسر بعد وجود دلائل قاطعة بالنسبة لها (١٤٦ ص ٢٢١) . وبرغم الدور الذي قامت به دراسة زمن الرجوع الإنساني في تطور علم النفس ؛ وبرغم الكمية الهائلة من الجهود المبذولة في أبحاثه فما تزال هناك ثغرات كبيرة في معرفتنا . ومن ناحية أخرى فإن معظم أفكارنا عن زمن الرجوع ترجع إلى الدراسات «الكلاسيكية» التي لم تستفد من أساليب الإحصاء الحديثة (٢٠٤ ص ١٢٨ ، ص ١٤٣) . وسنزيد الأمر إيضاحاً من جوانب أخرى في الفصل السابع .

الشكل التقليدي لتجربة زمن الرجوع

زمن الرجوع (١) ليس هو الزمن المستغرق في القيام بالاستجابة ، بل هو الزمن المنقضى بين بداية المنبه وبداية الاستجابة ، ويسمى كذلك كمن الاستجابة - ، وقد ضربنا مثالا واقعياً بعملية رؤية سائق السيارة لإشارة المرور الحمراء (منبه) وضغطه على الفرامل (استجابة) ، وكيف أن الزمن الذي مر بين المنبه والاستجابة هو زمن رجوع هذا السائق في ظروف معينة . وهذا المثال مستمد من الحياة العملية ، ولكن علماء النفس التجريبي لا يكتفون بدراسة هذا الموضوع وأمثاله بهذه الطريقة ، بل إنهم يصطنعون الموقف ويهيئون الظروف ويعدون لتجربة متعمدة ومقصودة لدراسة هذا الجانب من الأداء الإنساني . كيف إذن تتم تجربة زمن الرجوع ؟

تجرى تجربة زمن الرجوع وغيرها في المعمل السيكلولوجي ، ولهذا المعمل مواصفات خاصة أهمها أنه معزول عن المؤثرات الخارجية مع إمكان التحكم في كل الظروف الفيزيائية كالإضاءة ودرجة الحرارة والضوضاء والتهوية من

(*) الكمون Latency أو كون الاستجابة مصطلح عام يرادف هنا زمن الرجوع ، وهو غير «فترة الكمون» والآخر مصطلح يستخدم في علم الوراثة وفي التحليل النفسي .

(1) Reaction time (RT)

داخله . ولذا يفضل أن يكون في أعلى المبنى ، ويتكون عادة من حجرة داخلها حجرة بينهما حوائط من المطاط عازلة للصوت . . وتحقق هذه المواصفات - على المستوى العملي - بدرجات متفاوتة تبعاً للإمكانات المتاحة .

وتتعدد المنبهات المستخدمة في تجربة زمن الرجوع ، فقد تكون بصرية او سمعية أو لمسية أو تلوينية أو شمعية وغير ذلك مما سنفصله في الفصل الثالث ، ومن ناحية أخرى قد تكون الاستجابة بسيطة أو مركبة (انظر الفصل الرابع) . وهب أننا نقيس زمن الرجوع البصري البسيط ، فتكون الإجراءات التجريبية - كما يوردها «وودوورث» (٢٣٧ ، ص ٨ب) وغيره - كالآتي :

يجلس المفحوص أمام منضدة في حجرة مظلمة ، ويرى أمامه شاشة ذات ثقب يمر من خلاله (أى الثقب) ضوء يومض (المنبه) ، ويلفت المحرب نظر المفحوص لهذا الضوء حتى يتعرف على طبيعة المنبه الذى سيقدم له . وثمة مفتاح كهربى هو مفتاح الاستجابة مثبت على المنضدة أو في نهاية «قلم» يمسك به المفحوص في الأجهزة الحديثة .

وتتلخص التعليمات المقدمة للمفحوص في أن يضع إصبعه (يحدد له مسبقاً) على المفتاح عندما تقدم إشارة الاستعداد (عبارة عن ضوء مختلف عن المنبه أو كلمة استعد) ، وأن يضغط على المفتاح الخاص به (استجابة) بأسرع ما يمكنه عندما يومض الضوء . ويقدم المنبه بإحدى طريقتين : أولهما أن يضغط المحرب على زر خاص به فيصدر المنبه ، أما الثانية - وهى موجودة في الأجهزة الإلكترونية التى ابتكرت بعد ذلك - فإن المنبهات تقدم آلياً (عن طريق برنامج سابق التجهيز) دون تدخل من المحرب ، ونحدد فترات التقديم عشوائياً تبعاً لمدى معين يمكن تعديله قبل التجربة (أو تشغيل برنامج

(*) لم تعد هناك حاجة في المعامل الحديثة جداً إلى انشاء حائطين ، إذ يوجد الآن نوع من الورق (يشبه ورق الحائط) يمنع مرور الضوء .

آخر) . والطريقتان متلازمتان في معظم الأجهزة الحديثة . أما الجهاز الذي يقيس الفترة بين المنبه والاستجابة فهو جهاز قياس زمن الرجوع (١) أو المزمان (٢) (انظر الفقرة التالية) ، ووحدة القياس المستخدمة هي واحد على ألف من الثانية أى مللى ثانية «م. ث.» . وكانت تسمى «سيجما» في الدراسات المبكرة (الثانية = ١٠٠٠ م. ث) .

ويمكن أن تصل الاستجابة الأولى للمفحوص إلى نصف ثانية (٥٠٠ م. ث) ولكنها تتناقص سريعاً وبعد محاولات قليلة لتصل إلى $\frac{1}{2}$ أو $\frac{1}{4}$ ثانية (أى من ٢٠٠ – ٢٥٠ م. ث) ، ويمكن أن تصل – بعد فترة تمرين مركزة – إلى ١٢٠ م. ث. ولا بد أن تبدأ التجربة بمحاولات تدريبية يحدد عددها في بعض التجارب وهذا هو الأفضل ، وفي البعض الآخر يعين لها بضع دقائق محددة وموحدة لجميع المفحوصين ، وفي كلتا الحالتين لا تحتسب هذه المحاولات في النتيجة النهائية للمفحوص ، إذ تهدف إلى أن يفهم طبيعة الأداء المطلوب منه ، مع إحراز تحسن محدود ومحسوب في أدائه . وحيث إن التمرين عامل يؤثر في طول زمن الرجوع فيجب أن يقدم لجميع المفحوصين العدد نفسه من المحاولات التدريبية .

يلي ذلك إجراء التجربة الأساسية التي تسجل نتائجها ، وتشتمل التجربة الكاملة على مجموعات (٣) يمكن أن تصل إلى عشر ، وتحتوى كل مجموعة على عدد من المحاولات (٤) المفردة يتراوح بين ١٠ ، ٢٠ ، وتفصل بين كل مجموعة والتي تليها فترة راحة يحدد طولها بدقة نظراً لتأثيرها في طول الأرجاع (دقيقة واحدة مثلاً) ، ويصل مجموع المحاولات التي يقوم بها المفحوص إلى ١٠٠ أو ٢٠٠ محاولة يحسب لها واحد أو أكثر من مقاييس النزعة المركزية والتشتت (المتوسط والانحراف المعياري غالباً) .

والفترة الواقعة قبل المنبه تسمى الفترة القبلية ويمكن أن تأخذ أحد

(1) Reaction timer

(2) Chronoscope

(3) Blocks

(4) Trials

شكلين هما : الفترة بين إشارة الاستعداد وبداية ظهور المنبه ؛ أو الفترة بين الاستجابة الأولى وظهور المنبه التالى . ويكون سياق التجربة فى الحالة الأولى هو : «إشارة استعداد - منبه - استجابة» ، وفى الحالة الثانية : «منبه - استجابة» وهكذا . والفترة القبلية أيا ما كانت أهمية فى تجربة زمن الرجوع كما سنفصل الحديث فى الفصل الثالث .

يتعلق النموذج التجريبي الذى ذكرناه حتى الآن بزمن الرجوع البسيط ، وهو بسيط لكونه يقدم منبها واحداً متجانساً ويتطلب استجابة موحدة من نفس النوع ، وترجع بساطته كذلك إلى عدم وجود بدائل (١) أو اختيارات تتطلب من المفحوص نوعاً من الأداء المركب ، إذ يعرف مقدماً أى منبه سيقدم وأى استجابة سيقوم بها . أما فى تجارب زمن الرجوع المركب فتوجد بدائل أو منبهات متعددة تثير استجابات متعددة ، كأن تكون المنبهات البصرية ألواناً مختلفة كالأخضر والأحمر ، وتكون الاستجابة باليدين : المفتاح الأيمن للأخضر والمفتاح الأيسر للأحمر مثلاً ، وهذا هو الرجوع الاختيارى ، ومن الممكن أن تكون تجربة زمن الرجوع مركبة ولكن بصورة أخرى ونقصد الرجوع التمييزى ، كأن يطلب من المفحوص أن يستجيب للون الأخضر ولا يستجيب للأحمر ، وسنفصل هذه الأنواع فى الفصل الرابع .

الأجهزة المستخدمة فى قياس زمن الرجوع

فى إحدى تجارب زمن الرجوع اللفظى (٢) ينطق المحرب كلمة يرد عليها المفحوص بكلمة أخرى بأسرع ما يمكنه . ويقيس المحرب الزمن المنقضى بين كلمة التنبيه واستجابة المفحوص عن طريق ساعة إيقاف (٣) عادية تقيس حتى نصف ثانية (لاحظ أن هذا النوع من زمن الرجوع لا يدخل فى اختصاص هذا الكتاب) . أما فى تجارب زمن الرجوع «الحسى» أى التى تستخدم منبهات بصرية أو لمسية أو غيرهما فإن مثل هذه الساعة البسيطة لا تصلح أداة قياس ،

(1) Alternatives (2) Verbal RT
(3) Stop watch

حيث يقل زمن الرجوع عن نصف أو ربع ثانية ويمكن أن تصل بعض الأرجاع إلى عشر ثانية (أى ١٠٠ م.ث)، ولذلك يجب أن تكون وحدة القياس أصغر (مللى ثانية) وحساسية أداة القياس أكبر ، والذي يحقق هذه المتطلبات هو المزمان (١)، وهو جهاز لقياس زمن الرجوع البسيط والمركب ولعدة حواس تبعاً لمكاناته ، ويتكون المزمان من أجزاء ثلاثة (٢ ص ٦٤٠ ، ١٨٠ ص ٣٢٤) هى :

١ - مفتاح التنبيه : وهو زر يضغط عليه المحرب فيقدم المنبه ، ويؤدى الضغط على هذا الزر فى نفس الوقت إلى تشغيل ميكانيزم يشبه الساعة يقيس الزمن من لحظة صدور المنبه . وفى الأجهزة الإلكترونية الحديثة يستغنى عن هذا المفتاح بأن تقدم المنبهات آلياً عن طريق برنامج على شكل شريط، مع إمكان تحديد مدى معين للفترات القبلية التى تفصل بين إشارة الاستعداد وبداية المنبه ، حيث تقدم المنبهات خلال هذا المدى بطريقة عشوائية ولكن يمكن تعديلها .

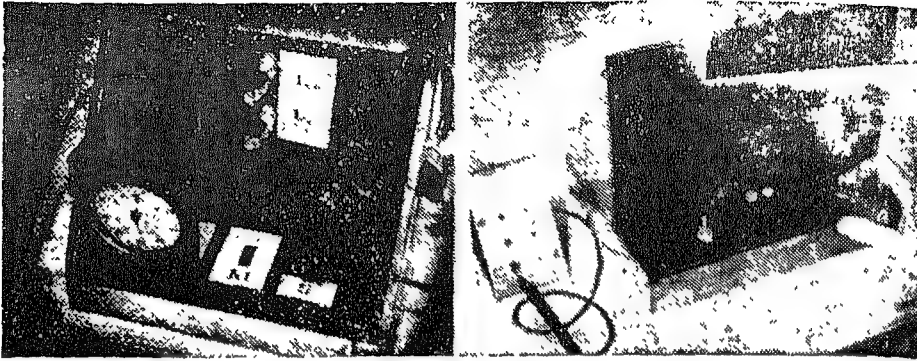
٢ - مفتاح الاستجابة : وهو زر يضغط عليه المفحوص لحظة إدراكه للمنبه ، ويؤدى الضغط عليه إلى إيقاف ميكانيزم التوقيت فى الحال .

٣ - ميكانيزم التوقيت : أو جهاز قياس الزمن ، وهو نوع من الساعات الكهربائية ذات ذبذبة أو تردد (٢) تنظمه شوكة رنانة (٣).

وبين شكل (١) أحد أجهزة قياس زمن الرجوع ، ويمثل الجزء (أ) الجهاز من جانب المحرب ، وتوجد سماعات الأذن التى تستخدم مع المنبه السمعى معلقة على قمة الجانب الأيمن للجهاز . أما $L1$ و $L2$ فهى أضواء متصلة بالنقط ١ ، ٢ على المفتاح الاختيارى S . أما M فهى مفتاح المنبه وهو مفتاح له وضعين وعن طريقه يقدم المحرب المنبه ، ويوجد عداد

(1) Chronoscope
(3) Tuning fork

(2) Frequency

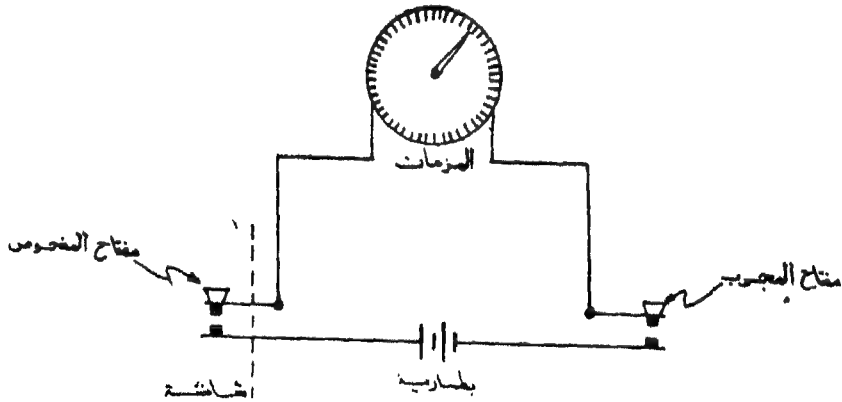


(أ)

(ب)

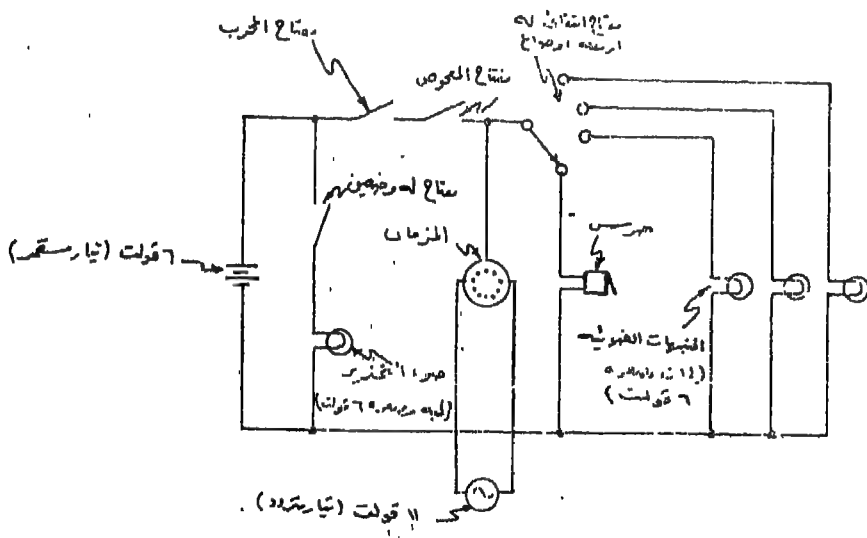
شكل (١) المزمان من ناحية المحرب (أ) والمفحوص (ب)

الزمن إلى اليسار . أما الجزء (ب) في نفس الشكل فهو الجهاز من جانب المفحوص ، والمفتاح الأيمن هو المفتاح الذي يستخدم في حالة الرجع البسيط ، وتستخدم كلتا اليدين والمفتاحين في حالة الرجع التمييزي . وعلى يسار الجزء «ب» صفحة معدنية بها لمبات تعلوها ثقب ، وعند إضاءة أى ضوء فإن على المفحوص وضع القلم الذي يسد الثقب فيطفىء الضوء ، ويستخدم التصميم الأخير في حالة المنبهات البصرية المتعددة .



شكل (٢) دائرة كهربية لجهاز قياس زمن الرجع البسيط

و حتى تتضح أمام القارئ صورة أوضح عن المزمان ، فإن شكل (٢) يبين دائرة كهربية كالمستخدمة لقياس زمن الرجوع البسيط (٥٦ ص ٤٥) وتقوم الدائرة الكهربية بالتوصيل عند ضغط المحرب على المفتاح الخاص به فيظهر المنبه ويتحرك في اللحظة نفسها تماماً المؤشر الذي يدور داخل تدريج دائرى يبين القراءة ، وهذا التركيب متصل كذلك بمفتاح الرجوع الذى يقطع التيار عندما يتم الضغط عليه (بوساطة المفحوص) فيتوقف المؤشر ، ويمثل الرقم الذى توقف عنده المؤشر زمن الرجوع ، وهو هنا الفترة بين صدور المنبه واستجابة المفحوص له الاستجابة المطلوبة. وفى الأجهزة الإلكترونية الحديثة استبدل بنظام المؤشر (١) نظام رقمى (٢) عبارة عن عداد وحداته مللى ثانية يبين قيمة زمن الرجوع على شكل قراءة مباشرة أو تسجل وتجمع داخل الجهاز . ويبين شكل (٣) دائرة كهربية أكثر تركيباً لمنبهات بصرية وسمعية ، وهى أقرب إلى ما يستخدم فى الأجهزة.



شكل (٣) دائرة لقياس زمن الرجوع البسيط والمركب

(1) Indicator

(2) Digital

الحديثة . وسنعرض في الفصل التاسع لجهاز وضعه المؤلف لقياس زمن الرجوع البصرى البسيط والمركب وهو المزمان الميكانيكى .

٥ - زمن الرجوع من وجهة نظر فيزيولوجية

يذكر «بارتلى» : أن مولد علم النفس التجريبي قد تأخر حتى اهتمت الفيزيولوجيا بالجهاز العصبي وركزت اهتمامها على الحواس (٢٠ ص ٨) . ولسنا الآن في حاجة إلى بيان أهمية فحص موضوع زمن الرجوع من وجهة نظر فيزيولوجية عامة . وزمن الرجوع وظيفة نفسحركية تعتمد أساساً على الجهاز العصبي المركزي ، وهي في جانب كبير منها ذات أساس وراثي .

أ - الميكانيزم الفيزيولوجي للرجوع

توصف هذه العملية بوجه عام بأن المنبه يثير المستقبلات الكائنة في عضو الحس فتحمل الرسالة عبر العصب المورد (١) إلى النخاع الشوكي (٢) ومن ثم إلى المخ حيث تصل إلى المراكز الخاصة بكل حاسة ويتم ترجمتها ، ومن المخ ترجع ثانية إلى النخاع الشوكي وعبر العصب المصدر (٣) إلى العضلة التي تتحكم في استجابة الإصبع (٥٢ ص ١٦١) . ومن وجهة تفصيلية تحدث العمليات والتغيرات الآتية في عملية الرجوع أو الاستجابة لمنبه :

١ - يثير المنبه عضو الحس الخارجى عن طريق المستقبلات التي تحول المنبه إلى تيار يمر عبر العصب الحسى .

٢ - يستمر التيار في المرور عبر العصب الحسى .

٣ - يتحول التيار الحسى إلى تيار حركى في المراكز .

٤ - يمر التيار الحركى بالنخاع الشوكى والعصب الحركى .

٥ - يثير التيار الحركى العضلة إلى حد الانقباض .

(1) Afferent nerve

(2) Spinal cord

(3) Efferent

ويستغرق زمن في كل من هذه المراحل وخارج العضلة وفي المفاصل وفي الجلد وبين أجزاء الجهاز وكل هذه المراحل مراحل فيزيولوجية ولكن المرحلة الثالثة نفسية فيزيولوجية ويحتمل أن يصاحبها نوع من الشعور (١٢٢ ص ٥٨) .

ب - الزمن الذي تستغرقه كل عملية

في الرجوع البصري - وهو ما يهمننا أساسا في هذا الكتاب - عندما يلقي ضوء على العين يقوم اللحاء البصري (١) بنشاطه من ٢٠-٤٠ م. ث. ، ولكن بالتنبية الكهربى المباشر للعصب البصري (٢) يصبح الكمون (٣) في اللحاء من ٢-٥ م. ث. ويستغرق التوصيل العصبى من المخ إلى عضلات الإصبع من ١٠-١٥ م. ث. ولكن ربما تستغرق العملية أكثر من ذلك في العضلات ذاتها وفي العملية الميكانيكية للإتيان بحركة مفتاح الرجوع (٢٣٧ ص ١٩) .

وفي دراسة حديثة (٢٣٢) قام « وود » - على أساس دراسة نشاط اللحاء الذى يسجل من فروة الرأس السليمة (٤) بتقسيم زمن الرجوع البصري لدى الإنسان إلى عدة مكونات يستغرق كل منها زمنا وتقيس ما يلي :-

- ١ - زمن الاستقبال البصري (٥) .
- ٢ - زمن التكامل البصري الحركى (٦) .
- ٣ - زمن الدفق الحركى المركزى (٧) .
- ٤ - الزمن الحركى الطرفى (٨) .

(1) Visual cortex	(2) Optic nerve
(3) Latency	(4) Intact scalp
(5) Visual reception time	(6) Opto-motor integration time
(7) Central motor outflow time	..
(8) Peripheral motor time	

ج - المنعكس والرجع السريع

إن القصر الشديد لبعض الأرجاع هو ما حدا به «وليم جيمس» إلى اعتبار الأرجاع القصيرة جدا مجرد منعكسات دماغية (١) ترجع إلى التمرين ولا يتدخل فيها عامل الفهم أو الإرادة (١٢٢ ص ٦٠ ب). بيد أن بعض المنعكسات أسرع من بعض الأرجاع والعكس ، فإن طرفة العين (٢) ورجفة الرتبة (٣) (وكمون الاستجابة لكل منهما حوالى ٤٠ م.ث.) أسرع من أسرع رجوع ، بينما يصل الحد الأدنى لزمن الرجوع لدى بعض الأفراد المدربين تدريبا طويلا إلى ١٠٠ أو ١٢٠ م.ث. (٢٣٧ ص ٩) . ويرتبط ذلك بالحد الفيزيولوجي الأدنى .

د - الحد الفيزيولوجي الأدنى للرجع *

يتكون زمن الرجوع - كما يقول «بيرون» - من قيمة محددة أو حد أدنى لا يمكن خفضه أى مجرد الزمن اللازم للعمليات الفيزيولوجية مضافا إليه ما يسميه : حداً يمكن خفضه (٤) ويتضمن الحد الأخير الزمن الذى تتدخل فيه المتغيرات التى تؤثر فى زمن الرجوع ويمكن التحكم فيها كالتمرين والتعب والدافعية وغيرها . ولذلك فإن زمن الرجوع قد يصل فى المحاولات الأولى إلى نصف ثانية (٥٠٠ م.ث.) ، ولكنه يتناقص بعد بضع محاولات إلى مدى يتراوح بين خمس وربع ثانية (من ٢٠٠-٢٥٠ م.ث.) ، ويمكن أن يصل زمن الرجوع السمعى أو اللمسى إلى ١٠٠ أو ١٢٠ م.ث. لدى بعض الأفراد بعد مزيد من التدريب ، ويبدو أن ذلك هو الحد الأدنى لكمون أى استجابة حركية إرادية أو متعلمة (٢٣٧ ص ٢١ ، ص ٩) .

(*) الحد الفيزيولوجي physiological limit هو الحد الذى يمكن الوصول إليه فى السرعة أو الكفاية ، والذى يرجع إلى تحدبد السرعة أو الطاقة فى الأعصاب والعضلات ، أما الحد الأدنى لأى وظيفة فيزيولوجية فهو الحد الذى لا يمكن تعديده دون تلف دائم للوظيفة (٢٢٣ ص ٢٠٧) .

(1) Brain reflexes	(2) Eye wink
(3) Knee Jerk	(4) Reducible margin

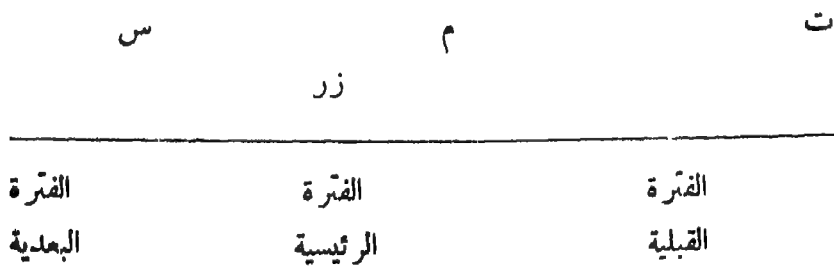
ويبدو أن ١٠٠ م.ث أو عشر ثانية هي حدود الطاقة البشرية في الرجوع البسيط (١٣٦ ص ٤٧٦ ، ٢٣٥ ص ٣٢٣) . أما زمن الرجوع المركب كعملية الضغط على بدال الفرامل في السيارة فتستغرق ثانية تقريبا ، وبطول زمن الرجوع كلما تضمن استجابات متعددة في الخلايا والموصلات العصبية للجهاز العصبي (١٥٤ ص ٦٠٥) .

٦ - التقسيم الزمني لمراحل الرجوع

تنقسم عملية الرجوع ككل - رمنيا - إلى ثلاث مراحل أساسية كما يلي :

١ - الفترة القبلية ٢ - الفترة الرئيسية ٣ - الفترة البعدية (١).

والفترة القبلية هي ما بين إشارة الاستعداد وصدور المنبه ، وتتضمن الترقب والتهيؤ للمنبه المنتظر . أما الفترة الرئيسية فهي أساس زمن الرجوع وتبدأ من بداية المنبه حتى بداية الاستجابة ، يلى ذلك الفترة البعدية التي تلى الاستجابة وفيها تفرغ الشحنة ويقل التوتر ، ثم تعود المراحل سيرتها الأولى في المحاولة التالية وهكذا. ويبين شكل (٤) هذه المراحل ، حيث : ت = إشارة الاستعداد ، م = منبه ، س = استجابة ، زر = زمن الرجوع . وسوف نعالج في الفصل الثالث خواص المنبه وما قبله وفي الرابع خواص الاستجابة .



شكل (٤) يمثل المراحل الزمنية الثلاث للرجوع

ملحوظة تمهيدية :

١ - تتعدد المنبهات المستخدمة في تجربة زمن الرجوع ، ويختص هذا الكتاب بالبصرية منها ، فكل التجارب الواردة في الباب الثاني تختص بها فقط ، ولكن العرض في جملة مواضع من الباب الأول يختص بمنبهات أخرى أو بالمنبهات عامة ، ولكن يجب أن يلاحظ القارئ أن الارتباط بين أرجاع المنبهات المختلفة موجب مرتفع (انظر الفصل السابع) مما يسوغ لنا هذا التنقل .

٢ - يرد في الباب الأول إشارة في بضع أماكن إلى زمن الرجوع السمعي ، والمقصود بالسمعي هنا المنبهات الآلية كصوت الجرس أو الضوضاء ، ويجب التفرقة بينها وبين المنبهات السمعية اللفظية (التي تستخدم الألفاظ منبهات سمعية) والأخيرة مجال واسع ومهم ويستحق معالجة منفصلة ليس موضعها هذا الكتاب .

نظرة تاريخية

تمهيد

الزمن باعتباره مقولة فلسفية

اهتمت الفلسفة بالزمن بوصفة مقولة أساسية تكون جانباً هاماً من مذاهب كثير من الفلاسفة . من ذلك ما نجده لدى قداى الإغريق الذين اعتبروا أن الزمن له وجود يتشابه كثيراً مع الحركة . فبرى «أفلاطون» أن الزمن هو الصورة المتحركة للأبدية . يكشف عن نفسه في عالم تحكمه دورات تغير متكررة أما «أرسطو» فبرى أن الزمان عدد الحركة أى مقياسها ، ولولا النفس لما وجد زمان . وقبل ذلك تراوح النظر إلى الوجود بوجه عام بين الثبات (بارمنيدس) والتغير المستمر (هيراقليطس الذى قال قوله الشهير : «إن الإنسان لا يستحم فى سهر مرتين»).

وفى القرن السابع عشر رأى «ديكارت» أن فكرتنا عن الزمن تكمن فى صميم خبرتنا . واعتقد «هربارت سبنسر» أن الزمن غير ممكن بدون إقامة علاقة بين حالات الوعى أو الشعور . ويرى «بيركلى» فى تتابع أفكارنا جوهر الزمن . أما «بريدلى» و «كانط» فيعتقدان أن الزمن ليس له وجود حقيقى فى الواقع الخارجى . فالزمن فى رأى «كانط» ليس سوى صورة للحس الداخلى . وفى مطلع القرن العشرين وحتى العقد الثالث اهتم الفينومينولوجيون (أصحاب علم الظواهر) بتحليل الزمن ومنهم كل من : «هوسيرل ، هايدجر ، ميرلو بونتي . برجر»

ولفكرة الزمن مركز مهم في علم الفيزياء ، فعلى الرغم من أننا نجد عامل الزمن ضمنياً أكثر منه صريحاً في قوانين «نيوتن» للحركة ، إلا أن «أينشتين» قد أضاف الزمان بوصفه بعداً رابعاً للمكان (انظر : ٨٤ ص ص ٢-٨ ، ١٩٩ ص ص ٣-٩) .

تاريخ فكرة الزمن من وجهة فيزيولوجية

يمكن أن نعدد ثلاث وجهات للنظر إلى الزمن :

١ - الزمن النفسي بوصفه حقيقة نشعر بها ذاتياً وأصبح فيما بعد موضوع دراسة سيكولوجية : إدراك الزمن (انظر ص ٢١) .

٢ - الزمن الفيزيقي كما تحدده الظواهر الطبيعية وآلات القياس .

٣ - الزمن الفيزيولوجي كما يظهر فيما يعترينا من تغيرات في أجسامنا ووظائف أعضائنا .

ومن الناحية الفيزيولوجية فقد طور اليونانيون الأوائل نظريات عن الحواس والاستجابات الحركية ، وفي نهاية هذه الفترة كون «جالينوس Galen» فكرة دقيقة إلى حد ما عن قوس المنعكس (*) ، ولم يتوصل أحد بعد هذه الفترة إلى إجابة مقنعة عن السبب في تأخر استجابة الإنسان لمنبه معين ، وحتى القرن التاسع عشر كان الرأي السائد أن سرعة الدفعة العصبية (١) عبر الأعصاب سرعة لامتناهية أو لا حدود لها . ولكن بعد أن فهم الجهاز العصبي بشكل أفضل فإن الفكرة القائلة : إن توصيل الدفعات العصبية يتم بسرعة لامتناهية أصبحت غير مقبولة ، ففي عام ١٨٥٠ أورد «هيلمهولتز» اثنتين من التجارب المبتكرة برهنان على أن الدفعة العصبية كانت بطيئة نسبياً ، على الرغم من أنها ليست بطيئة بدرجة زمن الرجوع نفسه (٨٠ ص ٩٣) .

(*) قوس المنعكس reflex arc وحدة نظرية في علم الأعصاب ، تتكون من جهاز الاستقبال وخليّة عصبية وسيطة وعضو الاستجابة .

(1) Impulse

وحول منتصف القرن الماضي وبتأثير منه بحوث السيكونيخيزيقا ومناهج «فختر Fechner» انتقلت فكرة الزمن إلى المعمل ، وزاد الاهتمام بدراسته من قبل كثير من الباحثين عن طريق الاستبطان، وكان المفحوصون عبارة عن المساعدين أو التلاميذ (٨٤ ص ٨) . وتركز حديثنا الآن على تاريخ دراسة زمن الرجوع وليس الزمن بوجه عام .

مراحل ثلاث في دراسة زمن الرجوع

يقال إن لعلم النفس ماضيا طويلا وتاريخا قصيرا ، وتعتبر تجربة زمن الرجوع من أوائل التجارب التي بدأ بها ذلك التاريخ القصير ، وتعد دراساته واحدة من أهم أسباب تطور علم النفس التجريبي الذي ولد من الفيزياء والفيزيولوجيا . وقبل ذلك اهتم الفلك بدراسة شكل من أشكال تجربة زمن الرجوع كما ستفصل بعد قليل . وسنقيم قسمة تحكيمية لهذا التاريخ في ضوء دراسات كل من الفلك والفيزيولوجيا وعلم النفس ، وهي قسمة مصطنعة إذ حدثت فترات كان فيها هذا الموضوع مجال اهتمام أكثر من علم في نفس الوقت ، ومن ناحية أخرى يوجد تداخل كبير بين التخصصين الأخيرين ، ففي هذه الفترة المبكرة لم يكن التحديد تاما بينهما ، فقد أضاف عديد من الفيزيولوجيين كثيرا إلى علم النفس .

أولا : دراسة علم الفلك

١ - حادث المرصد

عندما كان «بزل Bessel» (*) مهتما بوجه عام بدراسة أخطاء الملاحظة بتأثير من الرياضي الشهير «جاوس Gauss» بمرصد «جوتنجن Gottingen» ، وبوجه خاص كان «بزل» يقارن ملاحظاته لظاهرة

(*) «فريدريك فلهلم بزل» (١٧٨٤ - ١٨٤٦) فلكي ألماني ومدير مرصد «كونسبرج Konigsberg»، وكان رجلا عبقرياً، وهورائد القياسات الدقيقة في علم الفلك الحديث ، وباحث مهم بوجه خاص بأخطاء أدوات القياس

«عبور النجم» بحسابات غيره من الفلكيين في عام ١٨١٨ ، وعندما بحث في تاريخ مرصد «جرينتش Greenwich» الملكي بإنجلترا (وكان تاريخ هذا المرصد قد نشر في ألمانيا عام ١٨٠٦) ، استرعى انتباهه حادثة دونت بالسجل عام ١٧٩٦ ، إذ دأب المساعد الصغير «كينبروك Kinnebrook» على تسجيل الزمن النسبي لعبور النجم خلال «الخط الشعري» للتلسكوب متأخراً عن رصد رئيسه الفلكي «ماسكلين Maskelyne» بمقدار $\frac{1}{2}$ ثانية تقريباً ترتفع أحياناً إلى ثانية كاملة . وهذا الفرق أمر خطير لأن المكتشفات الفلكية تقاس بهذه الملاحظات ، وعلى الأخيرة يعتمد ضبط الساعات ، وتعتمد على الساعات كل الملاحظات الأخرى بالنسبة للزمان والمكان . ولم يكتف رئيسه بطرده بل كتب ونشر كتيباً (*) عن الحادثة .

وبقيت حادثة طرد هذا المساعد (**) ما يقرب من ربع القرن حتى استنارت اهتمام «بيزل» ونحدث بشأنها مع «جاوس» . وبدأ «بيزل» في عام ١٨١٩ تحت ظروف شديدة الضبط تسجيل أزمان ملاحظاته لظاهرة «عبور النجم» مقارنةً بإياها بملاحظات معاونيه وغيره من الفلكيين ، واستمر تسجيله لعدة أعوام . ولاحظ أن الاختلاف لا يحدث بين فلكي وآخر فحسب ، بل بين الفلكي ونفسه من وقت إلى آخر . واكتشف عدداً من الخصائص الهامة لهذه الاختلافات الفردية ، فقد بين مثلاً أن التأخر في الرصد يكون أقل عندما تكون النجوم التي ترصد ذات شدة أو حجم أكبر ، ووجد كذلك أن الزمن يطول عندما تكون الحوادث غير متوقعة . وقد افترض أن

(*) عنوانه Astronomica Observation made at the Royal Observatory at Greenwich, 1799 (the portion for 1795).

(**) يصف «ليسمان» (١٤٠ ص ٣٨٤) هذا المساعد بأنه شاب صغير جد قدير ، ومن المؤكد أنه لم يكن مكتئباً ولا غيباً أو لديه إصابة في المخ ، ويفترض أنه كان مصاباً بنقص إفراز الغدة الدرقية hypothyroidism ، وإذا كانت خلاصة الدرقية متاحة وقتها وكان قد تماطأها المكان معدل الأيض لديه قد ارتفع ، ولم يكن ليفقد عمله في المرصد ، ولكن اكتشاف زمن الرجوع قد تأخر زمناً ما

الفروق بين اثنين من الملاحظين ترجع إلى فروق شخصية موروثة في القدرة على التمييز . . وفي عام ١٨٣٠ وبعد مقارنات مستفيضة تأكد من وجود فروق متنسقة بين الأفراد في أزمان ملاحظة الحوادث الطبيعية ووضع معادلة لها ، وظهر آنذاك مصطلح «المعادلة الشخصية» الذي أطلقه الفلكيون على هذه الظاهرة ، واستمرت دراستهم لها لأكثر من ثلاثين سنة تالية (انظر : ٢٨ ص ١٣٤ ب ب ، ٢٩ ص ١٤٧ ب . ٣٠ ص ٤٤٥ ب ب ، ٣١ ص ٥٨ ، ٥٨ ص ٨٠ ، ٩٤ ، ٩٢ ص ١٩٩ ، ١٥٩ ص ١٣٨ ، ٢٠٧ ص ٥٠ ، ٢١٢ ص ٦) .

٢ - المعادلة الشخصية

تدل المعادلة الشخصية (١) على التغيرية (٢) أو عدم الاتفاق أو الفروق بين ملاحظين مختلفين أكفاء بالنسبة لزمن ملاحظة ورصد نفس الحادثة الفلكية (كتحديد لحظة مرور كوكب بنخط الزوال) ، وقد اكتشفها «بزل» عام ١٨٢٠ ، ونشر تقريراً شهيراً عنها عام ١٨٢٢ ، واقترح تصحيحاً لهذه الفروق بين الفلكيين ، وقد أورد أن متوسط الفرق بين ملاحظاته الفلكية وملاحظات «فالبيك» (Walbeck) (الفلكي بنفس مرصده) هو ١,٠٤١ ثانية . وعبر «بزل» عن هذه الفروق المسجلة بالمعادلة : «ف - ب = ١,٠٤١ ث» ، وتعني أن فالبيك «يلاحظ عبور الكوكب متأخراً بمقدار ١,٠٤١ ثانية عن «بزل» .

واعتبرت المعادلة الشخصية تفسيراً لحادث المرصد ، وكانت هذه المعادلات نسبية ، ولم يعرف أحد في ذلك الوقت المبكر السبب في وجود هذه الفروق الفردية . وكانت الطريقة المستخدمة في الرصد آنذاك هي طريقة «العين والأذن» التي وضعها «بريدلي» ، وتتلخص هذه الطريقة في التأزر بين العين والأذن لتحديد لحظة مرور الكوكب ، فقد كان الفلكي

(1) Personal equation

(2) Variability

يلاحظ كلا من حركة النجم عبر أسلاك عدسات التلسكوب (بالعين) ويقوم بعد الثواني عن طريق دقات ساعة (بالأذن) لتحديد الزمن الذي عبر فيه النكوب خط الزوال أو الخط الشعري في التلسكوب . ثم نبذت هذه الطريقة الأولية نتيجة لتقدم المعلومات الكهربية فاخترع الكرونوسكوب (١) عام ١٨٤٠ والكرونوجراف (٢) عام ١٨٥٩ وهما جهازان لقياس الزمن ، وأصبح من الممكن عن طريقها قياس المعادلات الشخصية المطلقة ، وذلك بأن يدع الفلكي نجماً صناعياً يقوم بعملية العبور عبر الخط الشعري للتلسكوب في مجال الرؤية ، ويقاس - كهرياً - الزمن المنقضى قبل ضغط المفحوص على مفتاح الجهاز عند ملاحظته للعبور في التو ، وكانت هذه القياسات - بطبيعة الحال - هي أزمان الرجوع . إلا أن النتائج كانت على قدر كبير من التغيرية (٣) ، ولم تف بحاجة الفلكيين إلى الدقة، فطوروا وسائل أخرى للملاحظة ، ولم تكتمل هذه الطرق إلا بعد اكتشاف علماء النفس أن المعادلة الشخصية تقيس ظاهرة نفسية (٢٩ ص ١٤٧ ب) . ومع ذلك فمن الممكن أن نقول: إن الفلكيين درسوا زمن الرجوع تحت عنوان المعادلة الشخصية قبل أن يصبح علم النفس علماً تجريبياً بزمن (١٢٦ ص ١٢٣) ، فقد أجريت ١٤٠ دراسة تجريبية في هذا المجال حتى عام ١٨٦٠ (٢٣٤ ص ٣٩٠).

٣ - أثر المعادلة الشخصية في الدراسات السيكولوجية

استمرت دراسات الفلكيين للمعادلة الشخصية زمناً غير قصير ، وأضيفت بعض الدراسات التفصيلية ، ولكن ذلك كان - أكثر من أى شيء آخر - تمهيداً للتربة وتهيئة للتقدم بخطوة حقيقية تالية ، فقد كان التعرف التجريبي على المعادلة الشخصية باعتبارها ظاهرة قابلة للفحص ؛ السبب في نشأة أحد الخطوط الرائدة للبحث التجريبي في علم النفس (٥٥ ص ٤٥) . وقد امتد البحث إلى جانب هام هو مشكلة التغيرية (٣) والفروق الفردية التي أصبحت مجالاً أساسياً للبحث في علم النفس منذ ذلك الحين (١٤٩ ص ٩).

(1) Chronoscope
(3) Variability

(2) Chronograph

وقد تأثر أهم إسهام قدمه موضوع زمن الرجوع في دراستك علم النفس التجريبي الناشئ بهذه الحادثة الفلكية ؛ نتيجة إعادة الاستحضار أو التصميم التجريبي للحالات التي تتضمن ملاحظة عبور كوكب . وكانت هذه الحادثة إضافة إلى علم النفس من الفلك ، وقد أبرزت خطين محددتين للبحث هما :

١ - ما سمي بالتجربة المركبة (انظر : ص ٥٢ ب) .

٢ - تجربة الرجوع (٨٢ ص ٧٤ ب) .

٤ - النقلة من الفلك إلى الفيزيولوجيا والسيكولوجيا

عندما استكمل الفلك مناهجه الخاصة أصبحت التجربة في خدمة الفيزيولوجيا حيث استخدمت لتحديد الدفعة العصبية . وكان الافتراض - على وجه التقريب - هو أنه إذا ما نبهنا - بنفس الطريقة - نقطتين مختلفتين من الجسم على مسافتين مختلفتين من المخ وقارنا الفرق الزمني في الاستجابة للتنبيه لكليهما ؛ فإن الفرق بين الزمنين سوف يطابق الفرق في طول المبادلات الحسية للعصب ، ولكن وجد أن هذا المنهج - كما سنرى - لا يتناسب مع المشكلة ، فانتقلت التجربة عندئذ - بوصفها تجربة كمية - إلى المعمل السيكولوجي (١٢٠ ص ٤٣٠) .

ومن ناحية أخرى أعم فقد طورت دراسات الفلكيين أجهزة لقياس الزمن بفضل اهتمام عدد من علماء الفيزياء بقياس سرعة سير القذائف (١٩٠ ص ١٢٥) مما أسهم في التمهيد - بشكل مباشر - لتطور المجال ، إذ لا يخفى ما لأدوات القياس ودقتها من أهمية .

ثانياً : الدراسات الفيزيولوجية

١ - دراسات هيلمهولتز (١٨٢١-١٨٩٤) Herman von Helmholtz

بالرغم من أن مشكلة زمن الرجوع كانت قديمة عندما عالجها «هيلمهولتز» ؛

(٥) «هيلمهولتز» الألماني أحد عباقرة عصره الأنداز ، فهو مبتكر ممتاز في الفيزياء والفيزيولوجيا وعلم النفس ، وأحد مكتشف قانون بقاء الطاقة ، ومخترع جهاز لقياس قوة =

إلا أنها كانت حديثة بوصفها مجالاً للتجربة الفيزيولوجية . وبعد اكتشاف المعادلة الشخصية بدا أن تفسيرها البسيط هو أن شخصاً يستجيب أسرع من الآخرين لأن توصيل أعصابه أكبر سرعة ، ولم يتم أكثر من ذلك حتى تناول «هيلمهلتز» المشكلة (١٥٩ ص ١٣٧ ب) .



هيلمهلتز

ويذكر «وودوورث» (٢٣٥ ص ٢٩٩) أن تجربة زمن الرجوع قد ابتكرت حوالي عام ١٨٥٠ ؛ عن طريق شخص واحد فقط هو «هيلمهلتز» ، إذ نجح في قياس سرعة التوصيل (١) أو سرعة التيار العصبي (٢) في عصب

== انقباض العضلات ودوام هذا الانقباض myograph وجهاز لتحديد تحذب القرنية أو منظار قاع العين ophthalmoscope وقد مكن الجهاز الأخير الباحثين من النظر مباشرة إلى عين المفحوص . وهو رائد في دراسات السمع والبصر ، وقد مهد الطريق إلى علم النفس التجريبي في مجالات عدة . وبين كذلك مراحل الإبداع . وهو تلميذ «جوهانس مولر J. Muller» .

(1) Conduction

(2) Nerve current

حركى هو عرق النسا (١) لضفدة ، وذلك بتنبيه العصب قريباً من عضلته ثم بعيداً عنها ، أى أنه قاس الزمن المنقضى بين التنبيه وبداية انقباض (٢) العضلة ، فى حين أن أستاذه «مولار» وغيره من الرياضيين قد ذكروا عدم إمكان قياس هذا الزمن نظراً لسرعته الفائقة ، وقد أسموا هذا الزمن زمن العصب (٣). ووجد «هيلهلتز» أن كهون (٤) الاستجابة العضلية يطول قليلاً حينما يتعين على الدفع العصبى أن يجتاز مسافة أطول من العصب .

والمهم فى دراسات «هيلهلتز» أنه قام بإجرائها على الإنسان ، فكان ينه جلد الشخص بصدمة كهربية ضعيفة بعيداً عن الدماغ ثم قريباً منه ، وكان يعطى تعليمات للمفحوص فى كل حالة بأن يقوم برد فعل (رفع يده) حال شعوره بالصدمة . وفى تجارب أخرى كان ينه أناساً معصوبى العينين فى الكتف أو الكعب ، وقام كذلك بتنبيه إصبع القدم ثم الفخذ بالتناوب بصدمة كهربية ضعيفة وتسجيل الفرق فى سرعة التوصيل بينهما ، وكان يقيس ذلك عن طريق ضغط المفحوص على مفتاح حال شعوره بالتنبيه ، وتسجل الحركة على جهاز يقيس قوة ودوام انقباض العضلات (الميوغراف) الذى اخترعه «هيلهلتز» (المرجع نفسه) ، والذى قاد إلى اختراع «لودفيج Ludwig» لجهاز «الكيموجراف» (٥) ، وهو جهاز يسجل الاختلافات الوقتية بيانياً ، عن طريق تتبع الأداء من خلال أسطوانة دوارة .

وتتلخص فكرة «هيلهلتز» فى تنبيه العصب على مسافتين مختلفتين من المخ وقياس الفرق فى الزمن الذى يستغرقه الكائن العضوى فى الاستجابة للتنبيه فى كل حالة . ويفترض أننا إذا عرفنا المسافة بين نقطتى التنبيه ، وعرفنا الفرق فى زمن الاستجابة أمكننا حساب معدل الدفعة العصبية (٦) ، حيث إن المعدل يساوى المسافة مقسومة على الزمن (١٢٧ ص ١٠٩) .

- (1) Sciatic nerve
- (3) Nerve time
- (5) Kymograph

- (2) Contraction
- (4) Latency
- (6) Nervous impulse

ولكن «هيلمهلتز» وجد عدم كفاية هذه الطريقة لأن الزمن المستغرق في توصيل العصب قصير جداً ، وكانت النتائج غير متسقة ، وظهرت فروق كبيرة بين الأفراد ، وفروق بين الفرد ونفسه من محاولة إلى أخرى . ورغم ذلك فإن الزمن الذي حدده باعتباره متوسطاً للسرعة لدى أعصاب الإنسان (٦٠ متراً/ثانية تقريباً) ليس بعيداً كثيراً عن الرقم الحالي (٦٦-٦٩ متراً / ثانية) (٢٣٥ ص ٢٩٩) . ويشير الرقم الأخير إلى سرعة الدفعة العصبية بالنسبة للممرات (١) الحسية والحركية الكبيرة لدى الإنسان . وقد بين هذا الرقم أن معظم التأخير في زمن الرجوع متضمن في المخ وليس عبر الأعصاب الطرفية (٢) (٨٠ ص ٩٤) .

وقد مهد «هيلمهلتز» الطريق لتفسير مفرد للمعادلة الشخصية المطلقة ، والتي لا تعتمد على شيء سوى زمن الرجوع ، وبرغم اهتمامه بالجوانب الفيزيولوجية إلا أنه قد أجرى ما يمكن أن نعتبره تجارب انتقالية بين الفيزيولوجيا وعلم النفس التجريبي . ثم جذبت الإمكانات السيكلوجية للتجربة انتباه عدة باحثين آخرين ، فأصبحت سرعة التوصيل هي زمن الرجوع .

٢ — دراسات دوندرز (١٨٨٩-١٨١٨) (٥) Frans Cornelis Donders

رأينا في الفقرة السابقة كيف أن البعض يعزو تجربة زمن الرجوع ونشأتها إلى «هيلمهلتز» ، ولكن «روبرت واطسون» (٢٢٦ ص ٢٥٠) يذكر أن دراسة زمن الرجوع لا تدين لـ «هيلمهلتز» وحده بل أيضاً إلى «دوندرز» ، على حين يرجع «مورفي» (١٥٩ ص ١٣٨ ب) الفضل كله إلى «دوندرز» في إدراكه للمغزى السيكلوجي لمشكلة المعادلة الشخصية . ولكن المؤكد أن «دوندرز» قد تأثر بدراسات «هيلمهلتز» وبمجموعة أخرى من التجارب

(٥) «دوندرز» فيزيولوجي هولندي معاصر «هيلمهلتز» ، معروف بإضافاته إلى فيزيولوجية العين ، ويوجد قانون يحمل اسمه يختص بالتثبيت البصري Visual Fixation وضعه عام ١٨٤٦ .
(1) Pathways (2) Peripheral

قام بها الفلكي الفرنسي « هيرش Hirsch » . فقد أعرته هذه التجربة وأتقن دراستها قبل افتتاح معمل ، وقام بالاشتراك مع « دى جاجر De Jaeger » عام ١٨٦٥ بسلسلة من الأبحاث التي هدفت إلى اكتشاف العوامل المتدخلة بين المنبه والاستجابة ، وشرح «دوندرز» إضافاته في مقال له بعنوان : «في سرعة العمليات العقلية» (١) عام ١٨٦٩ .

وقد تحقق «دوندرز» من أهمية عدد من العوامل السيكولوجية التي كانت «مزعجة» ولا أمل في بحثها بالنسبة إلى «هيلمهلتز» ، فإن طريقة تقديم المنبه وطبيعة الاستجابة المطلوبة من المفحوص كان لهما أهمية قصوى لدى «دوندرز» . وكانت خطته العامة هي استخدام تجربة زمن الرجوع البسيط مثل «هيلمهلتز» كأساس ، ثم يدخل عوامل معتقدة كالتمييز والاختيار . ويطرح زمن الرجوع البسيط من الزمن المطلوب للأرجاع الأكثر تعقيداً ليحصل على مقياس محدد لمثل هذه اللحظات النفسية كالتمييز والاختيار .

وتطبيقاً لهذه الفكرة فقد استخدم ثلاث طرق هي : الرجوع : أ ، ب ، ج (٢) وهي كما يلي : أولاً : يقوم المفحوص بحركة خاصة بأسرع ما يمكنه لدى تقديم المنبه ، وأسمائها « الطريقة أ » وهي الرجوع البسيط . ثانياً : يعرض على المفحوص منبهين وتذكر له تعليقات بالاستجابة بطريقة معينة إذا ما قدم المنبه الأول وبطريقة أخرى بالنسبة للمنبه الثاني ، وهذه هي الطريقة ب « أو الرجوع الاختياري . ثالثاً : يعرض على المفحوص منبهين ؛ يستجيب إذا رأى أحدهما ولا يستجيب إذا رأى الآخر ، وهذه هي « الطريقة ج » أو الرجوع التمييزي .

ويفترض «دوندرز» أن الاستجابة المركبة في الرجوع ب ، ج هي في الحقيقة استجابة بسيطة مضاف إليها بعض العمليات المركزية كالاختيار والتمييز ،

(1) On the speed of mental processes

(2) 'a, b, c'-reaction

فقد ظن أنه يستطيع قياس زمن التمييز بطرح زمن الرجوع البسيط (أ) من القياس في الرجوع التمييزي (ح) ، وزمن الرجوع الاختياري (ب) أطول من الرجوع التمييزي (ح) ، وبنفس الاستنتاج تطرح (ب) من (ج) يمكن حساب سرعة الاختيار . وهذا ما سمي بمنهج أو طريقة الطرح (١) . ، أو ما عرف فيما بعد بتوقيت العمليات العقلية أو الزمن الفيزيولوجي للعمليات العقلية .

واستخرج «دوندرز» النتائج التالية :

- زمن الرجوع البسيط (أ) = ١٩٧ م. ث. (*)
- زمن الرجوع الاختياري (ب) = ٢٨٥ م. ث.
- زمن الرجوع التمييزي (ح) = ٢٤٣ م. ث.

بالطرح إذن فإن :

- زمن التمييز (ج - أ) = ٤٦ م. ث.
- زمن الاختيار (ب - ج) = ٤٢ م. ث.

وكانت الفكرة جذابة وتنبء عن تحقيق شرط البساطة بطريق تبسيط المادة المعقدة إلى مادة ثابتة في صورة وحدات كمية ، ولكن تحليل الأرجاع البسيطة والمركبة لم يعط دليلا على ثوابت سيكولوجية ، فعلى العكس من ذلك ألقي شكوكا عدة على صدق هذا الافتراض الأساسي . ومن النتائج التي استخرجها «دوندرز» أن زمن الرجوع الاختياري أطول من زمن الرجوع التمييزي ، وأن زمن الرجوع التمييزي أطول من زمن الرجوع البسيط ، وقد تأكدت هذه النتائج بوجه عام في عدة دراسات ، ولكن

(*) م. ث. = ملى ثانية (الثانية = ١٠٠٠ م. ث.)

(1) Substraction procedure

الفحص الدقيق للأرجاع وأزمان الرجوع قد أكدوا للباحثين أنه حتى في هذا الجانب البسيط من النشاط البشري فإن الموقف جد معقد

نقد منهج الطرح :

١ - تعد هذه الطريقة غير ثابتة وكثيراً ما تؤدي إلى افتراضات غير صادقة .

٢ - تعتبر العمليات العقلية العليا تالاً اختيار والتمييز بمثابة «جشطات» ولا تتكون بمجرد إضافة بعض الثوابت (١) إلى العمليات العقلية البسيطة عنهما .

٣ - زمن التمييز والاختيار متغير كزمن الرجوع نفسه .

٤ - تميل النظرية هنا إلى افتراض أن أزمان التمييز والاختيار غير متغيرة تبعاً لتأثير كل من الموقف والوجهة الخاصة بالمفحوص ، وهذا غير صحيح .

٥ - لم تهتم النظرية بتغير الأرجاع بتأثير من التمرين .

٦ - عدم نجاح هذا المنهج نتيجة للخلط بين الأرجاع الحسية والعضلية (انظر ص ٥٦) .

٧ - ينقد «مورفي» تجارب «دوندرز» فيما يختص بالضبط التجريبي وتثبيت العوامل وعدم التفرقة بين الثابت والمتغير وعدم الاهتمام بالدلالة الإحصائية للنتائج أو بسحب عينات ممثلة للسلوك .

أهمية إضافات «دوندرز» :

برغم جوانب النقد العديدة لطريقة الطرح التي قدمها «دوندرز» فإن أهمية إضافاته ترجع إلى مايلي :

- ١ - وسع زمن الرجع البسيط ليشمل أنواعاً أخرى جديدة .
- ٢ - وضع حجر الزاوية للدراسة التحليلية لعلاقات الزمن بالعمليات العقلية العليا .
- ٣ - بين اختلاف زمن الرجع تبعاً لاختلاف الحواس (وجد أن البصري يستغرق $\frac{1}{3}$ ث والسمعي $\frac{1}{4}$ واللمسي $\frac{1}{5}$ ث .
- ٤ - وضح أثر بعض العوامل في زمن الرجع البسيط والمركب .
- ٥ - بين أن تغيرية النتائج لا ترجع إلى الفروق البسيطة في الظواهر الطرفية (١) كسرعة توصيل الأعصاب ولكنها ترجع إلى العمليات العصبية المركزية .

وأخيراً يذكر «فيتس» ، بونستر» (٨٠ ص ٩٩) - ويرغم ما أوردهنا من نقد لمنهج «دوندرز» - أن الدراسة العملية الأساسية له كانت صائبة ، وترتبط نظريته ارتباطاً واضحاً بالمفاهيم المعاصرة عن المراحل والمستويات في عملية المعلومات (٢) (انظر الفصل الرابع) (*) .

٣ - دراسات إكسندر (*) : (١٨٤٦ - ١٩٢٦) Sigmund Exner

«إكسندر» هو أول من قدم واستخدم مصطلح زمن الرجع (٢٣٧ ص ١٠) . وقد قام عام ١٨٧٣ بإضافة هامة إذ بين أن زمن الرجع يعتمد على الوجهة (٣) أو التهيؤ (٤) من ناحية المفحوص (طور «لانج» هذه النقطة بنمطيه كما

(*) راجع عن «دوندرز» : (٣٨ ص ٦٨ ب ، ٦٢ ص ٢٨٧ ، ٨٠ ص ٩٨ ب ، ٨٢ ص ١٥٥ ب ، ٩٢ ص ٢٠١ ، ١٠٩ ص ٨٩ ب ، ١٤٧ ص ٤٢ ب ، ٢٢٣ ص ٢٦٦ ، ٢٣٥ ص ٣٠٢) .

(**) «إكسندر» فيزيولوجي ألماني وتلميذ «هيلمهولتز» ، قام بإضافات هامة إلى موضوع سيكولوجية الرؤية .

- | | |
|----------------|----------------------------|
| (1) Peripheral | (2) Information processing |
| (3) Set | (4) Predisposition |

سنرى بعد قليل). وبين «إكسبر» كذلك أن الاستجابة في تجربة الرجوع تشبه المنعكس تماماً ، أو أن زمن الرجوع ومن المنعكس يقاس أساساً - عمليات من نفس النوع واعتبر أن الرجوع منعكس مهياً (١) وقتياً ، وخاصة لدى المفحوص. المدرب ، واتفق معه في ذلك «جيمس ماكين كاتل» وأثبتته دراسات «أش» الاستبطانية (١٠٩ ص ٩٠). وقد طبق «إكسبر» فكرته هذه على دراسة زمن طرفة العين (٢) (١٢٢ ص ٦٠).

٤ - انتقال التجربة من معامل الفيزيولوجيا إلى علم النفس :

كما أن الحد الفاصل الذي يحد انتقال التجربة التي نحن بصددتها باعتبارها معادلة شخصية من الفلك إلى الفيزيولوجيا على أنها قياس لسرعة النقل أو التوصيل العصبي غير محدد تماماً ؛ كذلك الأمر بالنسبة للنقلة التي حدثت من معامل الفيزيولوجيا إلى معامل علم النفس من حيث هي دراسة صريحة ومركزة لزمن الرجوع ، فليس من السهل أن نحدد بدقة زمن هذا الانتقال ، ففي هذه المرحلة المبكرة كانت مناطق كبيرة من الأرض ما تزال مشتركة بين الفيزيولوجيا وعلم النفس ، ومن الثابت أن كثيراً ممن طوروا علم النفس التجريبي إبان نشأته كانوا فيزيولوجيين أصلاً .

ولكن المؤكد أن التجربة قد انتقلت من معامل الفيزيولوجيا باعتبارها تجربة كمية إلى المعامل السيكلوجي ، واستخدمت بصور متعددة لقياس دوام عمليات عقلية معينة ، رغم أن علم النفس كان يعرف النذر اليسير عن العمليات العقلية المتضمنة في زمن الرجوع ، وكان تحديد الدوام تحديداً تأملياً ، وعندئذ أصبحت التجربة كمية في أساسها . وقد قدم زمن الرجوع ضبطاً مدهشاً للاستبطان (٣) ، واعتبر دراسة قيمة حيث استخدم بوصفه وسيلة للمراجعة من ملاحظ إلى آخر (٢١٠ ص ٤٣٠ ب). وكانت هذه الموضوعات باللغة الأهمية في هذه المرحلة المبكرة من نشأة علم النفس التجريبي .

- (1) Prepared reflex
- (3) Introspection

- (2) Winking time

ثالثاً : الدراسات السيكلوجية

١ - فنت (*) (١٨٣٢ - ١٩٢٠) : Wilhelm Max Wundt

أثناء اهتمام الفلكيين بالمعادلة الشخصية كان «فنت» متنبها لمشكلة التغيرية في زمن الرجوع ، وقد تحدث عنها في اجتماع مع الفلكيين عام ١٨٦١ ، وفي عام ١٨٦٣ ناقشها في أحد كتبه . وابتكر عام ١٨٦٢ التجربة المركبة (١) وتعد تعديلا لطريقة الفلكيين في تحديد المعادلة الشخصية بأن يقدم اثنين من



فنت

(*) يسمى «فنت» أحيانا بالرجل العظيم في علم النفس ، ويلقب بأبي علم النفس التجريبي ، ومؤسس علم النفس الفيزيولوجي . أسس أول معمل مهم ومنتج في العالم في «لايزج» عام ١٨٧٩ ، وفي هذا المعمل درس عديد من الرواد في علم النفس من مختلف البلاد ودرهم «فنت» ، وأسس مجلة خصصت لنشر تقارير البحوث السيكلوجية ، وقد اهتم بدراسة الشعور بوساطة الاستبطان ، =

(1) Complication experiment

المنبهات ويطلب من المفحوص أن يحدد التزامن الشخصي (١) بين الصوت والضوء أو بين اللمس والضوء وهكذا . ولا تشبه التجربة المركبة تجربة زمن الرجوع تماماً كما نعرفها الآن . وبتأثير من التجربة المركبة صممت ساعات مركبة لتحديد التزامن الشخصي لدى الشخص الواحد بين الصوت والرؤية ، أو اللمس والبصر ، أو الصوت واللمس (٢٩ ص ١٤٨) . وقد عقد «فنت» الآمال على هذه التجربة بادئ ذي بدء ، ولكنه استدل مؤخرًا عام ١٨٧٤ على أن دراسات «دوندرز» هي أفضل طريق (٢٣٥ ص ٣٠٣) .

ثم اهتم «فنت» بعد ذلك بتحليل العمليات العقلية أو المركزية التي تدخل في عملية الرجوع ، فركز على فكرة توقيت العمليات العقلية وتقبل منهج «دوندرز» في الطرح بقبول حسن ، وأضاف له نوعاً رابعاً أسماه «الرجع - د» والذي يمكن أن يسمى بالرجع المعرفي (٢) . وعند افتتاح معمله في «لايزج» عام ١٨٧٩ كان الجهد والوقت المخصص لدراسة زمن الرجوع بوساطته هو وتلاميذه يوازي (١/٤) الزمن المخصص لكل الدراسات (٢٢٦ ص ٢٤٨) .

وحلل «فنت» الرجوع إلى ثلاث مراحل هي : الإدراك والفهم والإرادة (٣) ، فعندما يقدم المنبه يدركه المفحوص ثم يفهمه وتحدث في النهاية لإرادة الاستجابة فيعقبها ظهور القوة العصبية في العضلات .

ويمكن أن نبين أفكار «فنت» وبعض تلاميذه في هذا الصدد على أساس جدول هرمي تدرجي (انظر جدول ١) ، بحيث يتضمن الزمن الكلي لكل رجوع ، زمن العملية في يمين الجدول مع إضافة ظروف التجربة للرجوع

= وله بحوث في التفكير والانتباه والإحساس وزمن الرجوع وإدراك الزمن والانفعال والشخصية . وهو واضع «خداع فنت» وهو خداع بصري هندي ، ومبتكر جهازين لتحديد العتبات الفارقة للصوت ، وابتكر كذلك ساعة مركبة تحمل اسمه واستخدمت فيما سمي بالتجربة المركبة ، ونظراً لشهرته فلا يعرف الكثيرون أنه عمل مساعد معمل وتلميذا هيلمهولتز لبضع سنوات في جامعة هايدلبرج .

- (1) Subjective synchronism (2) Cognitive reaction
(3) Perception, apperception. will

السابق . ونحصل على زمن كل عملية على حدة بأن نطرح من الزمن الكلي للرجع ، الزمن الكلي للرجع السابق ، ومن هنا يمكن أن نستنتج زمن الاختيار والتمييز وغيرهما .

جدول (١) : تطبيق «فنت» لمنهج «دوندرز» في الطرح على مختلف الأرجاع

الرجع	الحالات	العملية السيكولوجية	الطرح
١ - المنعكس	رجع موروث	منعكس (١)	
٢ - الفعل التلقائي	فعل تلقائي (ذاتي) متعلم	دفع إرادي (١-٢)	
٣ - رجع عضلي بسيط	منبه واحد وحركة واحدة والانتباه مركّز على الحركة ، المنبه مدرك	إدراك (٢-٣)	
٤ - رجع حسي بسيط	منبه واحد وحركة واحدة والانتباه مركّز على المنبه ، المنبه يفهم	فهم (٣-٤)	
٥ - رجع معرفي	منبهات متعددة كلها مفهومة ، حركة واحدة	معرفة (٤-٥)	
٦ - رجع ترابطي	رجع معرفي مضاف إليه ترابط	ترابط (٥-٦)	
٧ - رجع الحكم	رجع ترابطي مضاف إليه الحكم	حكم (٦-٧)	

وظلت هذه الطريقة في قياس زمن العمليات الشعورية - لأكثر من عقد من الزمان - واحدة من الجوانب المثيرة في علم النفس الجديد ،

فقد دخل القياس إلى علم النفس الجديد بتوسيع ليعطيه مكانة علمية لا منازع لها (٢٩ ص ١٤٩) ، وقد كان ذلك هو الدرس المستفاد بوجه عام من مثل هذه المحاولات برغم التأكد - فيما بعد - من عدم دقة مثل هذه التقسيمات ، إذ بينت - مبكرا - بحوث عدة أهمها دراسات كل من «إكسندر وكاتل وآش» عدم وضوح هذه المراحل لدى المفحوص المدرب ، فإن فعل الإرادة يحدث في الفترة القبلية أى قبل مجيء المنبه ، في حين أن الإدراك والفهم يعدان مقدما إذ يعرف المفحوص أى منبه يتوقع (١٥٩ ص ١٥٥) . وقد أصبحت تفرقة «فنت» بين الإدراك والفهم تفرقة تاريخية .

ومن بين النتائج التي خرجت من معمل «فنت» أن ثمة علاقة بين شدة المنبه وطول الرجوع ، فكلما كان المنبه قويا كان الرجوع أسرع ، ولكن إذا وصلت الشدة إلى حد كبير كانت سببا في تأخر (بطء) زمن الرجوع * ، إذ كان «فنت» يرى أن الانتباه لا يمكن أن يتكيف مع أكثر من درجة معينة من الشدة. ومن نتائج ذلك أن إشارة الاستعداد التي تسبق المنبه تنقص كثيرا من زمن الرجوع حتى نقطة معينة بالنسبة للفترة بين الإشارة والمنبه ، وقد يمكن خفضه الى ما يقرب من الصفر . كما يطول زمن الرجوع إذا لم يعرف المفحوص سلفا أى الحواس سوف تنبه وخاصة إذا كان المنبه غير متوقع تماما ، وبوجه أخص إذا لم يحدد مقدما نوع الحركة المطلوبة من المفحوص إذ تترك لتعتمد على طبيعة المنبه كما في الرجوع الاختياري مثلا . وبالنسبة لزمن رجوع الأشكال فإن كلا من تعقد الشكل وحيويته وحجمه يؤثر في طول الرجوع ، وتتطلب الحروف الكبيرة زمناً أقل ، ويؤثر كذلك في الرجوع البصري عامة وضع المنبه بالنسبة لمركز شبكية العين ، فمركز الشبكية أكثر الأجزاء حساسية وحدة في الإدراك .

وقد نبعت دراسة «فنت» لزمن الرجوع بوجه عام من خلال دراسته لظواهر الانتباه والمشاعر والإحساس والشعور والأفكار ، لأنه كان يرى

(*) أى أن العلاقة بين شدة المنبه وسرعة الرجوع منحنية (غير مستقيمة) .

أن عناصر الأفكار هي الإحساسات ، ولا يحدث شيء في الشعور بدون أساس لتحديد العمليات الفيزيائية . وأصبح الاستبطان عنده - وبخاصة في تجارب زمن الرجوع - وسيلة أولية للبحث السيكولوجي ، وقد خرجت من معمله نتائج قيمة مازالت محتفظة بقيمتها حتى الآن (١٠٥ ص ص ٣٧٩ - ٣٩٣) .

ولا نستطيع أن نميز تمييزاً تاماً بين ما قام به «فنت» بنفسه من أبحاث وبين ما قام به تلاميذه ، فعندما نتكلم عن العمل «الفنتي» يتعين علينا أن نفكر في مجموعة من الأفراد ، من لغات وقوميات متعددة ، تشجعهم حساسة أستاذهم لخلق علم نفس تجريبي مستقل عن العلوم القريبة منه وعن الفلسفة ، وقد شجعت وجهة نظر «فنت» هذه - بطريق مباشر أو غير مباشر - أبحاثاً كثيرة جداً (١٥٩ ص ١٦٠) . وسوف نعالج في الفقرات التالية إضافات بعض تلاميذه المباشرين مثل : «لانج» وكاتل وكربلين وكلبه .

٢ - لانج (*) Ludwig L. Lange

اكتشف «لانج» عام ١٨٨٨ أن بعض المنحوصين - في تجربة الرجوع - يوجه انتباهه أساساً للمنبه على حين يركز آخرون انتباههم على الاستجابة ، ومن هنا فقد ميز بين طريقتين أو نمطين لانتباه المنحوص في تجربة الرجوع : ففي النمط الحسي المتطرف (١) يركز المنحوص انتباهه ويحتفظ بفكره على الإشارة المتوقعة ، متجنباً التفكير في الحركة التي ينبغي عليه أن يقوم بها . أما في الرجوع العضلي أو الحركي (٢) المتطرف فلا يفكر الشخص في الإشارة ولكنه يكون مستعداً بأقصى درجة للقيام بالحركة ، وتسمى هذه التفرقة «بنظرية لانج في الانتباه» ، ويوجد كذلك استعداد طبيعي متوازن أو نمط مختلط يعطى زمن رجوع متوسط بين النمطين المتطرفين .

(*) «لانج» تلميذ مباشر لـ «فنت» عمل بمعمله في لايبزج .

(1) Extreme sensorial type (2) Muscular or motor

وقد اعتبر «لانيج» النمط الحركي مجرد منعكسات مهيأة أو مجرد رجوع مختصر ، في حين أن النمط الحسي رجوع كامل ناضج ، وتقبل «فنت» هذه التفرقة بقبول حسن ، حيث نسقت بين آراء الحريين العاملين في معمله وبين نظريته في الاستبطان (٢٣٥ ص ٣٠٦) . وعدت تفرقة «لانيج» هذه بداية للدراسة التجريبية لكل من الانتباه والدافعية .

ولكن قام كل من «بولدوين Baldwin» عام ١٨٩٥ و«فلورنوي Flournoy» عام ١٨٩٦ بنقد نمطي «لانيج» في الرجوع ، في حين فسر «كاتل» النمطين بال تعود والتفرق . ورغم اتفاق معظم معاصري «لانيج» على صدق فكرته إلا أن الخلاف ظهر حول كمية الفروق الموجودة بين النمطين ؛ والتي كانت دائماً أقل مما وجدها «لانيج» (انظر ٢٠ ص ١٠ ، ص ٣٦٢ ، ٦٢ ص ١٧٩ ، ص ٢٦٦ ، ٧٠ ص ٤٤١ ، ٨٢ ص ١٥٦ ، ٩٢ ص ٢١٣ ، ١٢٢ ص ٦١ ، ١٣٦ ص ٤٨٦ ب ب ؛ ٢٢٣ ص ٢٤٧) .

٣ - دراسات كاتل (*) (١٨٦٠-١٩٤٤) James McKeen, Cattell

كان «كاتل» واحداً من أوائل التلاميذ الأمريكيين في «لايبيج» ، وكانت رسالته للدكتوراه في زمن الرجوع تحت إشراف «فنت» في معمل «لايبيج» ، وقد طبعت بالإنجليزية عام ١٨٨٦ تحت عنوان : «الزمن

(*) «كاتل» أمريكي الجنسية كان تلميذاً لكل من «جولتون» فقد عمل فترة في معمله بلندن ، و«ستانلي هول» في أمريكا (تلميذ أمريكي لفنت) وتلميذ ثم مساعد لفنت ، وكان «كاتل» عضواً أصيلاً ومنتجاً في جماعة «فنت» التجريبية ، ذهب إلى لايبيج مرتين وعاد إلى أمريكا عام ١٨٨٨ . بحث موضوعات : القراءة والتداعي الطليق والمقيد والإدراك : كلمات وحروف وتسمية أشياء . اهتم بالفروق الفردية متأزراً «جولتون» بينما كان «فنت» مهتماً بالمبادئ العامة . «وكاتل» واضح مصطلح الاختبارات العقلية mental tests في مقال له في مجلة Mind عام ١٨٩٠ ، وتضمن هذا المقال مجموعة اختبارات كان زمن الرجوع واحداً منها . ويعتبر من بين أول من استخدموا الاختبارات السيكلوجية على مجموعات كبيرة وهو مخترع جهاز «لتلدايد» لقياس سرعة الاستجابة .
للأم Algometer ، ومفتاح كهربى للصوت لقياس زمن الرجوع الارتداد .

الذى تستغرقه العمليات المخيية» (١) . ونقد «كاتل» فى «لاييزج»



جيمس ماكين كاتل

منهج الطرح «لدوندرز» ونمطى «لانج» حيث فسرها بالتعود والتمرين، وتفرقة «فنت» بين المراحل الثلاث للرجع إذ ذكر أنها تفرقة وصفية ولكنها جد صناعية ، ورأى أن هذه التفرقة لا تناسب تجارب المعمل البسيطة المصطنعة، ولكنها تناسب كثيراً الأرجاع غير المعدة (غير المهيأة) فى الحياة اليومية (مثال عربية توشك أن تصطدم بطفل ثم ضغط السائق على الفرامل) وهنا نستطيع أن نميز المراحل الثلاث .

و «كاتل» أحد الطلائع الموثوق بهم فى تجربة الرجع التى بدأها فى جامعة «جون هوبكنز» مع «ستانلى هول» ، وحملها معه إلى «لاييزج» وكونت

(1) The time taken up by cerebral operations

كل الجزء المبكر من حياته مبتكراً لإجراءات جديدة وجهازاً إذ قام بتحسين تجربة الرجع فنياً ومنهجياً . وأكمل دراساته الى بدأها بتوسع في «لايزج» مع «فنت» بجامعتي بنسلفانيا ثم كولومبيا، وفي الأخيرة أسس معملًا لخصص أساساً لدراسات زمن الرجع ووجه تلاميذه لدراسته بطريقة أكثر موضوعية، ودرس مع تلاميذه العوامل المختلفة التي تؤثر في سرعة الرجع كالشدّة والحجم والدوام ، وحدد أزمان الرجع تبعاً لعضو الحس المستخدم ، وأثر الفترة القبلية وحركة الرجع في زمن الرجع ، وكذلك أثر كل من التدريب والانتباه والتثيت والتعب والخوافز والعقاب والعقابر والعمر ، ودرس زمن الرجع التمييزي والارتباطي بتوسع وكذلك زمن رجع الكلمات . كل ذلك مما حدا به «هنري جاريت» أن يفرد في كتابه «تجارب عظيمة في علم النفس» فصلاً لدراسات «كاتل» عن زمن الرجع ، ذاكرًا أن معظم الاهتمام بدراسة زمن الرجع في أمريكا إنما يرجع إلى أعماله وتأثيره .

وفي عام ١٨٩٣ نشر «كاتل» مع «دوللي» مقالا عن زمن الرجع وسرعة الدفع العصبي (١) ، بهدف بحث مشكلة التوصيل العصبي لدى الإنسان بمنهج زمن الرجع (وهي المشكلة التي سبق أن بحثها «هيلمهلتز» في فترة مبكرة) ، واستخدمت صدمة كهربية في نقطتين من العصب الأوسط (٢) للذراع تبعدان بعضهما عن بعض بمقدار ٣٠ سم ، وكذلك في نقطتين من العصب القصبي الخلفي (٣) للأقدام تبعدان بعضهما عن بعض بمقدار ٥٠ سم ، فكانت حركة الرجع هي نفسها بالنسبة لكل المنبهات ، ووجد مدى واسعاً للتغير بين لمفحوصين ، وأدت بهما هذه النتائج إلى أن يفترضاً أن الفروق الموجودة في زمن الرجع لا ترجع إلى الفروق في سرعة الدفع العصبي ولكن ترجع إلى التغير في الروابط المركزية (٤) وإلى الفروق الكيفية في الإحساسات نتيجة التنبيه في مناطق مختلفة وإلى التدريب كذلك (٩٢ ص ١٩٩ ب) .

واستخدم «كاتل» عديداً من المنبهات ولكنه كان يفضل الرجع السمعي نظراً لقصره وانتظامه وسهولة تنظيم جهازه ، ولذلك استخدمه بوصفه

(1) Nervous impulse

(2) Median nerve

(3) Posterior tibial nerve

(4) Central connections

واحداً من عشرة اختبارات عقلية طبقتها في «كولومبيا» ، وصنف تحسين اختباراً عقلياً سمي أحدها الزمن العقلي ويتضمن سبعة اختبارات هي : زمن التنبيه ، وزمن الرجوع ، وزمن الإدراك ، وزمن التسمية ، وزمن التذكر مع أخذ قرار ، وزمن التداعي العقلي ، وآثار كل من الانتباه والتمرين والتعب على الزمن العقلي . وكانت دراساته على زمن الرجوع من أهم إضافاته إلى علم النفس الفارق ، وقد قاس زمن الرجوع البسيط والاختياري والتمييزي بهدف فهم العمليات العقلية العليا المعقدة ، واعتبر — مع كثيرين غيره وقتها — أن زمن الرجوع يعد أساساً مقياساً للذكاء .

ويذكر «كاتل» (٤٠ ص ٢٨٢) أنه كما يقيس الفلكي المسافة بين النجوم ، وكما يعين الكيميائي الأوزان الذرية ، فمن الممكن قياس زمن التفكير بتحديد الزمن الذي تستغرقه العمليات العقلية ، ويضيف : يبدو أن الوقائع النفسية ليست أقل أهمية من الوقائع الفيزيائية ، لأنه لا بد أن يستقر في الأذهان أنه بقدر سرعة تفكيرنا بقدر ما نعيش أكثر في نفس العدد من السنين . وليس من المتيسر أن نقيس — مباشرة — الزمن الذي تستغرقه العمليات العقلية ، لأننا لا نستطيع أن نسجل اللحظة ، إما في بدايتها أو نهايتها ، ولذلك كان لا بد أن نحدد الفترة المتقضية بين حدوث بعض التغير الخارجي الذي يثير العمليات العقلية والحركة التي تنتج بعد حدوث هذه العمليات ، ويضيف أن مثل هذه التجارب قد منحتنا استبصاراً ملحوظاً بالعقل (انظر : ٤٢ ص ٨٦١ ، ص ٨٧٠ ، ٨٢ ص ١٧٥ ، ٨٨ ص ١٠ ، ٩٢ ص ٢٠٨ ب ب) .

٤ — كربلين (*) (١٨٥٦ — ١٩٢٦) Emil Kraepelin

كان «كربلين» الألماني من أوائل من تعرفوا على «فنت» في «لايبزج» ، وكان في وقت مبكر من بين تلاميذه : طينياً صغيراً رأى إمكانية امتداد

(*) هو أبو الطب النفسي الحديث ، نسق وصنف الاضطرابات العقلية ، وقدم للطب النفسي مصطلحات ومفاهيم عديدة . مشهور بقوائم الجمع adding sheets لدراسة العمل المستمر ، والتي أصبحت جزءاً من المتطلبات الضرورية للمعمل السيكولوجي . وهو أيضاً من تلاميذ «فنت» في معمله بلايبزج .

أو أى عدد من هذه المنبهات . وصصمت التجربة بحيث ينتظر المفحوص المنبهات وأصابه تضاغط على العشرة مفاتيح ، وعندما يضاه أحد الأعداد فإنه يترك المفتاح المتصل به .

وتعد دراسات «ميركل» أساس الدراسات الحديثة في زمن الرجوع الاختياري في ضوء نظرية المعلومات (١) ، حيث يحصل المفحوص في أثناء هذه التجربة على «معلومات» معينة بمعدل ثابت . وقد طور «هيك» (Hick) عام ١٩٥٢ الإضافات الرائدة لـ «ميركل» في ضوء نظرية المعلومات (٢٢٨ ص ٨١ ، ٢٣٧ ص ٣٢) .

٧ - جولتون (*) (١٨٢٢ - ١٩١١) : Francis Galton

يرى «جولتون» أن مفهوم الذكاء يعنى قوة التفرقة والاختيار . ويقول : إن المعلومات الوحيدة التي تصلنا عن العالم الخارجى تمر عن طريق حواسنا (١٩٥ ص ١٢٦) .

وقد أسس في لندن عام ١٨٨٤ معملًا للقياس الفيزيقي وجمع فيه قياسات لأكثر من تسعة آلاف شخص من الجنسين في أعمار متعددة ، وتضمنت مقاييسه اختبارات لقياس حدة الحواس وزمن الرجوع البصري والسمعي ، حيث اعتقد - مع كاتل وكثير من معاصريه - أن المظاهر الحسية والحركية من النوع البسيط موجودة مع المظاهر العليا لعقل الإنسان؛ واعتبرها درجات دنيا وعليا لنفس السلم ، وأن التقدير الدقيق للأخيرة (العليا) يمكن الحصول عليه بقياس الأولى (الدنيا) . وقد تأكدت هذه الفكرة نتيجة للحقيقة الواضحة من أن المعتوهين والبلهاء هم عادة من البطء والرعونة

(*) «جولتون» الإنجليزي رجل فريد المبقرية متعدد الإضافات فذ الذكاء (حدد «تيرمان» و «كوكس» نسبة ذكائه بـ ٢٠٠) ، ويصفه «فلوجل» (٨٢ ص ١٠٥) بأنه «الرجل الذي لا نظير له في علم النفس الحديث كله» . وهو أول من أشار إلى «الارتباط» ومهد لتطوره واستخدمه . واضع مفهوم الفروق الفردية ، رائد في بحوث الوراثة ، مؤسس علم تحسين الوراثة، درس المبقرية ووراثتها ، أول من درس التداعى تجريبيا ، مخترع بعض الأجهزة السيكلولوجية التي تحمل اسمه (قضيبي ، صفارة) وكذلك جهاز بندولي لقياس زمن الرجوع .

(I) Information theory



جولتون

في الحركة بحيث نجدهم غير حساسين - نسبياً - للألم ، وأنهم كليون
بلداء (١) في نظرتهم للأمور (٩٧ ص ٤٠) .

ومن ناحية أخرى فإن «جولتون» مبتكر التداعي المطلق والمقيد الذي
يعد أساس دراسات زمن الرجوع اللفظي في بعض جوانبه (اهتم بدراسته
«كاثل» بتأثير من «جولتون») ، كما أن المبدأ العام والهام للفروق الفردية
الذي وضعه قد أثر بطريق مباشر في دراسات زمن الرجوع .

٨ - وليم جيمس (*) (١٨٤٢ - ١٩١٠) : William James

كان «جيمس» من أوائل من افتتحو معامل سيكولوجية (عام ١٨٧٥)،



وليم جيمس

ففي هذا العام توفرت له حجرة صغيرة في متحف «هارفارد» لـ «علم الحيوان المقارن» ، وقد استخدمها مبعثراً منذ ذلك العام فصاعداً ، ولكنه كان معاملاً

(*) يدعى وليم جيمس «عميد علماء النفس الأمريكيين» ، وهو من أوائل من بدأوا في تأسيس معامل سيكولوجية (١٨٧٥) في جامعة هارفارد ، واضع نظرية من أهم نظريات الانفعال ، وصف تيار الشعور . وكان يحمل درجة جامعية طبية (١٨٦٩) وعمل مدرسا للـ «فيزيولوجيا» بجامعة هارفارد عام ١٨٧٢ ، ثم إهتم بعلم النفس ، ولكنه تحول أخيراً إلى الفلسفة مؤسساً - مع غيره - المراجعة

غير رسمي ويستخدم في التدريس ولم يكن معمل أبحاث (ونفس الأمر ينطبق على «فنت» في «لايبرج» وفي نفس العام أى قبل الافتتاح الرسمي للمعمل الذى استخدم في الأبحاث عام ١٨٧٩) (٢٨ ص ٥٠٩).

ولقد كان «جيمس» يعتقد في أهمية المعمل ولكنه لم يكن يحبه ، فلم يكن - بالمزاج والواقع - مجرباً معملياً ، ولم يكن المعمل لديه أكثر من اقتناع شخصي ولم يصبح أبداً من عاداته الشخصية . ومن ناحية أخرى فإن نتائج علم النفس الجديد في ألمانيا كانت متاحة له ، وقد أسهم كتابه «أصول علم النفس» الصادر في مجلدين عام ١٨٩١ في تقديم عديد من هذه النتائج التجريبية للقارئ الأمريكى مفسراً إياها على أساس من وجهة نظره هو ، وقد أدان هذه التجارب من حيث تفسير نتائجها مقدماً وجهة نظر مختلفة إلى علم النفس ، فقد كان متسقاً مع الروح الوظيفية (١) لعلم النفس الأمريكى بينما كانت وجهة النظر الألمانية في «لايبرج» بنائية (١) تركز على تحايل العناصر (٣) (٢٨ ص ٥٠٩) وقد هاجم «جيمس» نظريات ونتائج «فنت» هجوماً شديداً (المراجع نفسه ص ٣٤٦) .

ومن ناحية أخرى فعندما طبقت الطرق التى استخدمها «هيلمهولتز» على أعصاب ومراكز الحس سببت دهشة علمية عامة عندما وصفت بأنها قياس لسرعة الفكر (٤) ، وبين «جيمس» أن العبارة الأخيرة مضللة (١٢٢ ص ٥٦).

وبرغم ذلك فن أهم الإضافات التى جعلت كتابه «الأصول» أساساً لعلم النفس الحديث وعلامة لنقطة تحول في تاريخه ؛ هى تركيزه على علاقة الحركة بالحياة العقلية ، وقد رأى - من الناحية الفيزيولوجية - أن الميكانيزم الكلى الموجود في الأعصاب عبارة عن آلة لتحويل المنبهات إلى أرجاع كما يذكر «كاتل» (٤١ ص ٥٧١) . ، مع بالذات من علاقة بدراسات زمن الرجوع .

(1) Functional
(3) Elementism

(2) Structural
(4) Velocity of thought

وقد جُلل في كتابه «الأصول» العمليات التي يتضمنها الرجع تحليلًا فيزيولوجيًا إلى خمس مراحل (انظر ص ٣١).

وكان مجرد تقديم النتائج التجريبية الألمانية للقارئ الأمريكي قد أسهم في التعريف بها ، مما كان سبباً في اهتمام الكثيرين بها ومواصلتها ، وخاصة أنه عند صدور «الأصول» (عام ١٨٩١) كان عدد من تلاميذ «فنت» الأمريكيين قد عادوا إلى جامعاتهم ، وكان لمعظمهم أو كلهم مزاج تجريبي معلمي في الواقع وليس مجرد اعتقاد نظري كما كان الحال لدى «وليم جيمس» .

— هنمون : V.A.C. Henmon

«هنمون» أحد تلاميذ «كاتل» المبكرين ، درس جوانب متعددة من زمن الرجع متابعاً أستاذه ، ومن بين نتائج أحد تجاربه : يطول زمن الرجع كلما زاد تشابه المنبهات المختارة أو صغرت الفروق بينها (في معدل تذبذب المنبه السمعى أو في الأطوال بالمليمترات) (٢٣٧ ص ٣٣) . ودرس كذلك عام ١٩٠٦ العلاقة بين طول زمن الرجع وشدة المنبهات بالنسبة لكيفيات ثلاث هي الضوء والصوت وتقدير الأطوال ، واستخدم اثنين من المفحوصين ، واستخرج وحلل أربعمائة رجع ، واستنتج أن زمن الرجع مقياس للقدرة في عضو الحس المنبه . ويذكر «ماكفارلاند» (١٥١ ص ٥٩٨) أن هذه الدراسة مهمة إذ بينت قيمة العمل المفصل والدقيق على عدد محدود من المفحوصين .

ويمكن تفسير النتيجة التي توصل إليها (يطول زمن الرجع كلما تشابهت المنبهات) كما يلي :

١ — أن العمليات العقلية للفهم والتمييز لا بد أن تكون متقدمة جداً إذا تناقصت الفروق . .

٢ - أن التوافق الابتدائي للحركة تقل كفايته كثيراً عندما تصبح الفروق بين المنبهين أصغر وأصغر . وتوضح هذه الحالات سبب طول زمن الرجوع (١٢ : ٢١٧ ب) .

وُدُرس «هنمون» كذلك علاقة زمن الرجوع لمنبهين بطول فترات التنبيه ، وفسر هذه العلاقة في ضوء خصائص الجهاز العصبي المركزي ، واهتم أيضاً بدراسة أثر التشبث .

وقد أفردت النشرة السيكولوجية (١) منذ عام ١٩١٠ وحتى عام ١٩٢٠ باباً بعنوان «زمن الرجوع» وذلك لإحصاء حصيلة دراسات زمن الرجوع في عام كامل ، وكان «هنمون» هو محور هذا الباب ، وأورد به كثيراً من بحوثه مما سيأتي بيانه فيما بعد (انظر المراجع من ١١٠ - ١١٨) .

١٠ - إضافات ألفرد بينيه (*) (١٨٥٧ - ١٩١١) : Alfred Binet

كانت المحاولات المبكرة لبينيه في دراسة الذكاء عبارة عن قياس عوامل التمييز الحسي وأزمان الرجوع وعوامل أخرى يكون معدل الاستجابة أهم عنصر فيها (١٥١ ص ٥٩٥) . وقد بين أن الأشكال التي يزداد تعقدها من زمن الرجوع كالاختياري والترابطي أكثر دلالة في كشف الفروق العقلية عن زمن الرجوع البسيط (١٦٩ ص ٨٦ ب) . وبوجه عام فقد ضمن مقياسه الشهير للذكاء عام ١٩٠٦ أسئلة كثيرة عن الزمن لأعمار متعددة (عما إذا كان الوقت صباحاً أم مساءً واليوم والأسبوع والشهر والسنة) (**).

(*) طبيب فرنسي تحولت اهتماماته إلى علم النفس، عمل مديراً لمعمل علم النفس الفيزيولوجي في السربون بباريس ، صم - مع تيودور سيمون - أول مقياس فردي للذكاء . ويعد «بينيه» من مؤسسي علم النفس الموضوعي ، وقد أكد على ضرورة اعتماد البيانات السيكولوجية على التجربة ، وله دراسات عن التفكير والإبداع .

(**) لاحظ أن هذه الأسئلة متعلقة بالزمن وليس بزمن الرجوع .



ألفرد بينيه

ويعالج «بينيه» في كتابه «الدراسة التجريبية للدكاء» موضوع زمن الرجوع ، وقد عرض لدراسة أجراها بنفسه على فتاتين (أختين) صغيرتين باستخدام الاستبطان . ويصف بتفصيل دقيق ظروف الاختبار وعدد الأرجاع وتواريخ الجلسات ، وكان يطلب من المفحوصتين الحكم على مدى سرعة كل محاولة تقومون بها وسبب طولها أو قصرها في نظرهن ، وقارن بين متوسط رجوع الأختين ، وكانت إحداهن بطيئة والأخرى سريعة ، إذ كانت إحداهما - بتعبير لانج - تنتمي إلى النمط الحسي والأخرى إلى الحركي . وقد ذكر «بينيه» طريقة نراها دقيقة لدراسة النمطين ، فقد كان يذبه اليد اليسرى تنبيهاً لمسيا (١) ويطلب من المفحوصة الاستجابة باليد اليمنى ، ويمكن

معرفة «النمط» — بسهولة — بسؤال المفحوصة عن أى يد تركز انتباهها عليها. ويفسر ببطء وسرعة كل من الأختين بسرد حوادث من طفولتهن تنبئ عن فروق في شخصية كلتيهما ، ويفسره كذلك بوجود فارق في الجهد الإرادى والانتباه الإرادى لكل من الأختين يكشف عن فرق بين حالتهن الانفعالية ، أو ما يمكن أن نسميه — تجاوزاً وبمصطلحات أحدث — سمات الشخصية (٢٤ ص ص ٢٤٠ — ٢٥٤).

١١ — بحوث جلبرت J.A. Gilbert

طبق «جلبرت» عام ١٨٩٤ اختبارات عدة لقياس زمن الرجوع والتمييز الحسى والمقاييس الفيزيولوجية (الوزن والطول ومقدرة الرئة) ومقاييس للإحساسات وسرعة النقر والقابلية للإيماء (١٩٥ ص ١٢٦) وقد أجرى دراسة تعد الآن دراسة ماثورة عن علاقة الذكاء بزمن الرجوع ، وتعتبر هذه الدراسة من بين الدراسات الأمريكية المبكرة والتي حولت الاهتمام السابق بزمن الرجوع الحسى إلى الاهتمام بسرعة الرجوع في علاقتها بالقدرة العقلية كما تتضح في العمل المدرسى ، وخلص من دراسته إلى أنه من الممكن الحكم على القدرة العقلية للطفل تبعاً لمقدار سرعته في الرجوع . وقد أيد «باجلى Pagley» نتائج (١٥١ ص ٥٩٦) . ولنا عود إلى هذه النقطة في الفصل الخامس .

١٢ — دراسات سكربتشر Edgar Wheeler Scripture

«سكربتشر» أحد التلاميذ الأمريكان الذين ذهبوا إلى «لايبرج» لتلقى العلم الجديد على يد «فنت» ، وبعد عودته عمل بمعمل جامعة «ييل» منذ عام ١٨٩٢ حتى ١٩٠٣ ، وأشرف خلال هذه الفترة على تحرير عشرة مجلدات بعنوان: «دراسات من معمل ييل» على غرار دورية «فنت» الشهيرة (٨٢ ص ١٥٠ ب ، ص ١٧٩) ، وقد تضمنت دراسات متعددة عن زمن الرجوع بوساطته أو العاملين معه مما سيأتى بيانه في حينه .

١٣ - جاسترو ١٨٦٣ - ١٩٤٥ Joseph Jastrow

«جوزيف جاسترو» واحد من أوائل علماء النفس الأمريكيين ، أسس عام ١٨٨٦ أول معمل سيكولوجي في جامعة «وسكونسن» ، وقد تخصص في السيكونفزيقا ودرس إدراك الفترات الزمنية المجزأة، وصمم عام ١٨٩١ عدة اختبارات كان بعضها يقيس زمن الرجوع (٨٤ ص ١٣٢ ، ٨٨ ص ١٠ ، ١٠٧ ص ١٩٠) .

١٤ - بولدوين ١٨٦١ - ١٩٣٤ James Mark Baldwin

اعتقد «بولدوين» الأمريكي أن الأفراد يكشئون عن فروق ملحوظة



بولدوين

(١) المفضل لديهم ، كأن يكونوا بصريين أو سمعيين أو عضليين ، و نتيجة لهذه الصور العقلية المفضلة فإنهم يظهرون فروقا ملحوظة في أزمان رجوعهم (١٧ ص ٧٧).

وقد نقد نمطى «لانج» بشدة (١٣٦ ص ٤٨٦) ، ويرى أن الأفيبراد - فطرياً - حسيون أو عضليون أو طبيعيين في نمطهم، وأن أسرع رجوع لكل فرد هو ذلك الذى يتفق مع استعداده الفطرى (١٢٦ ص ١٢٤) .

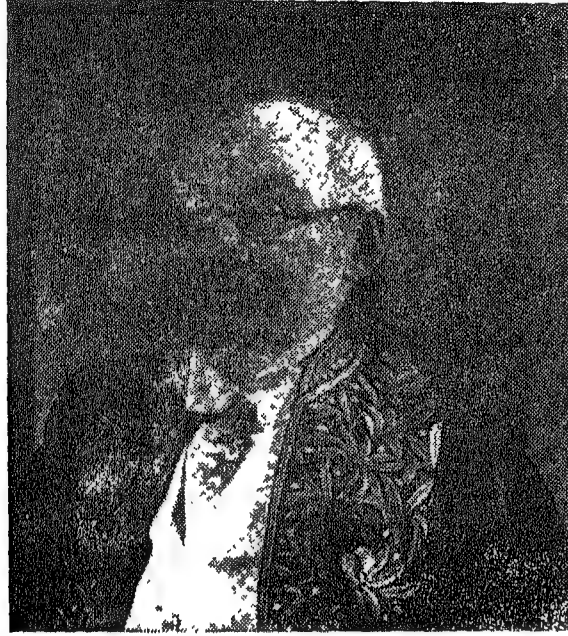
١٥ - إضافة ستيرنبرج : Saul Sternberg

أحيا هذا المؤلف عام ١٩٦٩ منهج «دوندرز» في الطرح حيث تقبل نقد هذا المنهج الذى يتناول: إن كل مرحلة تؤثر في عمليات المراحل الأخرى ، وأن زمن الرجوع الجديد يختلط فيه دوام المرحلة الجديدة مع التغيرات في دوام المراحل الأصلية . وتتنجذب الطريقة التى يقدمها «ستيرنبرج» هذه المشكلة ، وتتلخص طريقته في تحليل كل عمل تجريبي على أساس منطقي لتحديد عدد المراحل التى يشتمل عليها ، ثم يختار المحرب متغيرا مستقلا يتوقع أن يؤثر في العملية المدروسة في أداء معين ، ويدخل تغيرات معينة في الموقف التجريبي بحيث تؤثر في كمية العملية المتضمنة أو في عدد العمليات المطلوبة خلال مرحلة واحدة، وينوع المحرب من الاستجابة المطلوبة من المفحوص في الأداء بحيث يؤثر هذا التوزيع في زمن ما (زمن اختيار الاستجابة مثلا) وليس في زمن آخر (كزمن التعرف مثلا) وتسمى طريقته بالهم : طريقة العامل المضاف (٢٠) . ويعرض «ماسازو» (١٤٧ ص ٤٩-٥٣) لهذه الطريقة في ضوء عملية المعلومات (٣) ويمتدحها كثيرا .

-
- (1) 'Mental type' (2) Additive - factor method
(3) Information processing

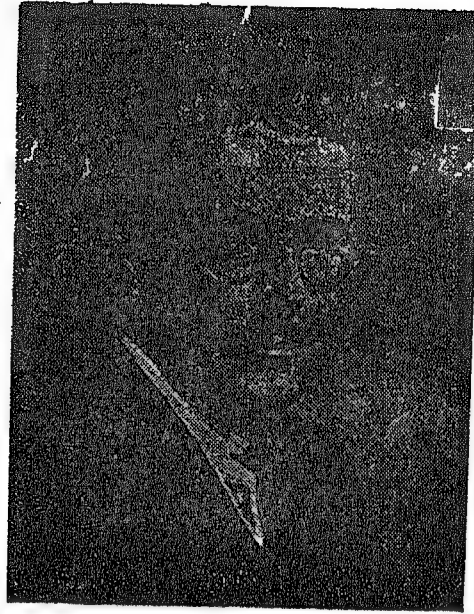
١٦ - نيكولوجيون آخرون :

يظهر الاهتمام الكبير بدراسات زمن الرجوع عبر التاريخ السيكولوجي



بيير جانيه

القصير والخصب من سياق عرضتنا السابق ، ومع ذلك فلم نعرض لجميع من اهتموا بدراسة هذا الموضوع ، وبالإضافة إلى ما سبق من أسماء كبيرة في هذا الموضوع نضيف الأسماء الآتية : «بيير جانيه P.Janet » الفرنسي له دراسات في الموضوع ، و «هنري بيرون H. Pieron » له دراسات عملية هامة ذات جدّة أجراها في السربون بباريس ، أما «جون بروداس واطسون J.B.Watson » مؤسس السلوكية فقد تقبل مناهج زمن الرجوع باعتبارها طرقاً موضوعية. واستخدم «كارل جوستاف يونج C.G.Jung» اختبار تداعى الكلمات مع قياس زمن الرجوع اللفظي . وفي وقت أحدث

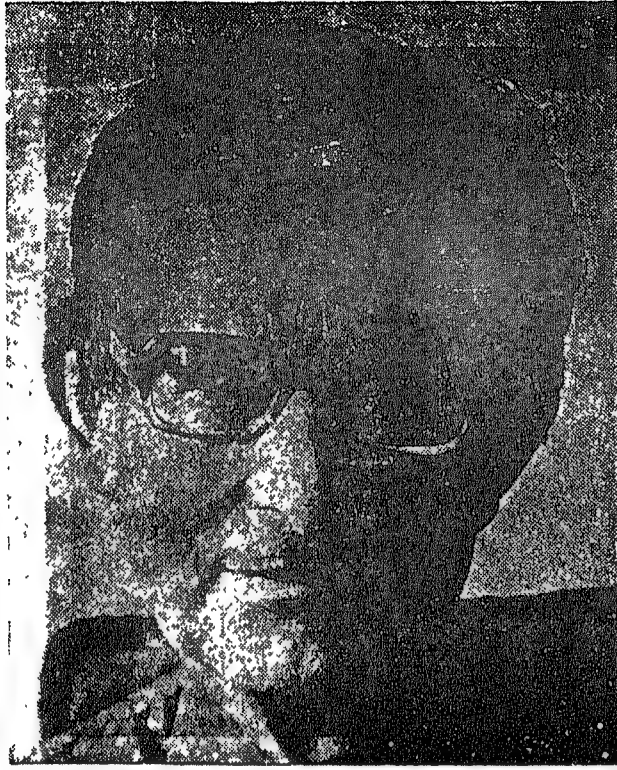


واطسون

في العقود الثلاثة الأخيرة - استخدم «ريموند كاتل» اختبار زمن الرجوع باعتباره مقياسا موضوعيا للشخصية ، واستخدم «هانز أيزنك» الاختبار نفسه في بحوث الشخصية (وبخاصة بعد الذهانية) وكذلك في الفحوص الإكلينيكية وتجارب العقاقير المنبهة والمهبطة .

أما من ناحية المنشور عن زمن الرجوع فهو تراث خصب يفوق الحصر ويمتد عبر مدة تربو على القرن، ولكن الفصل الذي حرره «وودوورث»(*) في مرجعه القيم «علم النفس التجريبي» له أهمية فائقة ومركز خاص، سواء

(*) روبرت سيثز وودوورث (١٨٦٩ - ١٩٦٢) عالم نفس أمريكي، خدم علم النفس لأكثر من سبعين عاما حيث عمل مجربا ومعلما ومحررا ومؤلفا لعدة مراجع هامة ، وقد درس على يد «وليم جيمس» في هارفارد ومع «جيمس ماكين كاتل» في كولومبيا ، حيث التحق بهيئة تدريس جامعة «كولومبيا» عام ١٩٠٣ وظل بها حتى وفاته . صمم «محفظة البيانات الشخصية» للاستخدام في الحرب العالمية الأولى لفرز الجنود المصابين ، والتي أصبحت نموذجا لاستخبارات الشخصية التالية ، وله تجارب رائدة في انتقال أثر التدريب .



أيزنك

في الطبعة الأولى الصادرة عام ١٩٣٨ (٢٣٥) أم الطبعة المنقحة (بالاشتراك مع شلوزبيرج) والصادرة عام ١٩٥٤ (٢٣٧) .

تذييل : موجز لمراحل دراسة زمن الرجوع :

يمكن أن نوجز هذه المراحل فيما يلي :

- ١ - دراسة الفلكيين للمعادلة الشخصية وتطوير طرق أدق لقياس الزمن .
- ٢ - دراسة «هيلمهلتز» عن التوصيل العصبي للدفعات أعصاب الحس .
- ٣ - مرحلة قياس الزمن العقلي من عام ١٨٨٠ حتى ١٩٣٠ (*) .

(*) قياس الزمن العقلي Mental Chronometry فكرة مؤداها أن العمليات العقلية والداغية تحدث معا ، وتستغرق العمليات الدماغية زمناً ، ويمكن أن نفصل زمن الحدوث الأساسى ككل عن الزمن الذى تستغرقه أجزاء الرجوع الأخرى (١٧ ص ٧٦) ، وأساس هذه الفكرة منهج الطرح لدوندرز .



وودوورث

٤ - مرحلة سادت فيها فكرة أن كل استجابة لمنبه ، ما هي إلا تتابع زمني لحوادث معينة ، مع ظهور مشكلات التوقيت في كل خطوة في ذلك التتابع .

٥ - الاهتمام بدراسته لأسباب عملية خلال الحرب العالمية الأولى .

٦ - عود إلى الاهتمام بدراسته لإبان الحرب العالمية الثانية من عام ١٩٣٩ - ١٩٤٥ (١٩ ص ١٢٤ ب ب) (*) .

(*) المستطلع للنشرة السيكولوجية Bull. Psychol. يجدها تنعكس بجلاء الاهتمام بالموضوع إبان كل من الحربين العظيمتين ، فخلال الحرب الأولى كانت النشرة تفرد باباً خاصاً في كل عدد لزمّن الرجوع ، وإبان الحرب الثانية (من بداية الأربعينيات) أفردت باباً هاماً تحت عنوان «علم النفس والحرب» تقسم دراست تطبيقية في المجال العسكري كثير منها أجرى على زمن الرجوع ، وتوقف هذا الباب بانتهاء الحرب ، وفي ذلك مثال على أن الحرب - رغم ويلاتها - تسهم في تقدم ما يخدمها من جوانب تطبيقية من العلم !

٧ - ويتمثل الموقف الراهن في الاهتمام بدراسته في ضوء الإحياء العام الذي حدث في العقود الأخيرة لموضوعات كلاسيكية في علم النفس التجريبي، تلك الموضوعات التي كانت أثيرة لدى «فنت» وتلاميذه، مع اهتمام خاص بدراسة زمن الرجوع الاختياري في ضوء نظرية المعلومات ، بالإضافة إلى التركيز الخاص على الاستخدامات الإكلينيكية له من حيث هو لإسهام أو معين في التشخيص الفارق بين المجموعات المرضية ، وفي استخدامه كذلك على أنه من بين محددات بعض العوامل الأساسية للشخصية .

خواص المنبه

تمهيد

قسمنا عملية الرجوع — من الناحية الزمنية — إلى مراحل ثلاث هي الفترات القبلية والأساسية والبعدية (انظر ص ٣٤) ، وتشتمل الفترة القبلية على المنبه وما قبله ، وتتضمن فترة ما قبل المنبه — من الناحية التجريبية — جانبيين هما إشارة الاستعداد وطول الفترة القبلية . أما خواص المنبه فسنعالجها في ضوء كل من أنواع المنبهات وعددها ، بالإضافة إلى شدة المنبهات ودوامها وتجمعها ووضعها وغير ذلك ، وهذه الخواص التي تلحق المنبه وما قبله هي موضوع هذا الفصل مع التركيز بقدر أكبر على المنبه البصري (*).

١ — ماقبل المنبه : إشارة الاستعداد أو التحذير

إشارة الاستعداد أو التحذير (١) هي ضوء يختلف عن المنبه الأصلي وسابق عليه ، أو هي — ببساطة — نطق كلمة «استعد» ، وتستخدم لرفع انتباه المفحوص إلى الذروة قبل تقديم المنبه مباشرة (١٥ ص ٣٩٤). والهدف من استخدامها هو تكوين تهيؤ عام للفعل وإيجاد حالة من الاستعداد العصبي المركزي الذي يتوفر خلال فترات الانتباه القصوي. وقد اتضح أن استخدامها

(*) المنبه Stimulus (S) هو أى إشارة أو فعل أو موقف يثير استجابة . وقد تكون المنبهات داخلية أو خارجية، ويشار عادة إلى متغيرات المنبه باعتبارها متغيرات مستقلة . وفي مقال «جيمس جيبسون» (٩٤ ص ٦٩٥ ب ب) المعنون : «مفهوم المنبه في علم النفس» يعرض لآراء مختلف الباحثين ، فيذكر أن المنبه يرتبط باستجابة معينة كما يرتبط السبب بالنتيجة عند «بافلوف» ، أما «واطسون» فيرى أن الهدف الأساسي لعلم النفس هو التنبؤ بالاستجابة وتقديم المنبه بعد تعيينه بدقة .

(1) Ready or warning signal

يخفّض الرجّع البصرى والسمعى (يجعله أسرع) عادة بمقدار ٠,٠٥ ثانية تقريباً ، وذلك بالمقارنة بعدم استخدام هذه الإشارات (٩٠ ص ٢٢٧).

وقد قامت الباحثة «ماريا جيليفيزوفا» (٩٣ ص ٤٦) بدراسة عن تأثير عدد إشارات التحذير والفترات بينها على زمن الرجّع السمعى البسيط فأجرت ثلاث تجارب كما يلي :

أ — عشر محاولات يسبق كل منها إشارتان للتحذير يفصل بينهما نصف ثانية .

ب — عشر محاولات يسبق كل منها إشارة تحذير واحدة .

ج — عشر محاولات لا يسبق أيّاً منها أى إشارة للتحذير .

واستخلصت هذه الباحثة النتائج الآتية :

١ — يطول زمن الرجّع إذا لم تستخدم إشارات تحذير (التجربة الثالثة) ، أما إذا استخدمت إشارتان للتحذير (التجربة الأولى) فيكون زمن الرجّع أقصر ، بينما يكون زمن الرجّع وسطاً بين هاتين النتيجةين عند استخدام إشارة تحذير واحدة (التجربة الثانية) .

٢ — العلاقة بين زمن الرجّع وعدد إشارات التحذير مستقلة عن العمر والجنس .

٣ — كلما انخفضت الفترة بين إشارتى التحذير قصر زمن الرجّع .

٤ — العلاقة بين زمن الرجّع والفترة بين إشارتى التحذير غير مرتبطة بالجنس .

وحددت هذه الباحثة اثنتين من المتغيرات بالنسبة لإشارات التحذير والى تؤثر فى طول الرجّع وهما :

١ — عدد إشارات التحذير .

٢ — الفترة بين هذه الإشارات فى حالة استخدام أكثر من إشارة واحدة .

وأخيرا نشير إلى أن غالبية تجارب الرجوع — ما لم تكن موجهة لدراسة هذا الجانب بوجه خاص — تستخدم إشارات التحذير لرفع استعداد المفحوص، ولكنها لا تستخدم أكثر من إشارة واحدة :

٢ — ماقبل المنبه : طول الفترات القبلية

السياق المتبع في معظم أو كل تجارب زمن الرجوع تقريبا هو : «إشارة استعداد — منبه — استجابة» ، ولابد من وجود فترة زمنية تفصل بين إشارة الاستعداد ومجيء المنبه الأصلي ، لأن عدم وجود هذه الفترة معناه أن تكون الاستجابة لإشارة الاستعداد وليس للمنبه الأصلي الذي يجب أن يستجيب له المفحوص ، وتسمى هذه الفترة بالمرحلة القبلية (١) أو الفترة الإعدادية (٢) ، وتعرف بأنها «الفترة التي تقع بين إشارة الاستعداد والمنبه الذي يتعين على المفحوص الاستجابة له» . والفترة القبلية موجودة حتى عندما لا تستخدم إشارة استعداد كما يحدث في بعض التجارب القليلة ، فإن الفترة بين نهاية الرجوع في المحاولة الأولى وبداية التنبيه في المحاولة الثانية ما هي إلا فترة قبلية .

السؤال الهام الآن إذن هو : ما هي علاقة طول هذه الفترات القبلية بسرعة الرجوع ؟ وتكون الإجابة في ضوء تحديد أنواع هذه الفترات تبعا لاثنتين من الأبعاد : القصر / الطول و الانتظام / عدم الانتظام ، ونعالجها في الفقرة الآتية .

أنماط الفترات القبلية

١ — الفترات القبلية القصيرة : إذا قصرت الفترة القبلية كثيرا (أقل من ثانية واحدة) فإنها لا تعطى للمفحوص فرصة للاستعداد أو التهيؤ للاستجابة ، إذ لا يتوفر للمفحوص وقت لتركيز الانتباه فينتج عنها

(1) Fore-period (FP)

(2) Preparatory interval (PI)

رجع بطيء . ويذكر «روبنسون» (١٧٨ ص ٦٣١) أنه لا بد من ثانيين تقريبا حتى يتمكن المفحوص من أن يجمع شتات نفسه .

٢ — الفترات القبلية الطويلة : إذا طالت الفترة القبلية (أكثر من ٧ أو ٨ ثانية) يحدث ما يشبه ذبول أو انخفاض الاستعداد ، ويفقد المفحوص حماسه للاستجابة ، ويصبح أقل استعداداً لها ، فيتميل إلى أن تضعف من أدائه فيصبح زمن رجعه بطيئاً . الفترات الطويلة لا تحقق أقصى استعداد للمفحوص ، وتنبه هذه الحالة القصبوى من الاستعداد نوعاً من التوتر العضلى (انظر ص ٨٥ ب) ، وكما يذكر «بليس» (٢٧ ص ١٧) : يبدو أن العقل فى مثل هذه التجارب — غير قادر على الاحتفاظ بتوتره لأكثر من ثانية أو اثنتين .

٣ — الفترات القبلية المنتظمة (١) : الفترات القبلية المنتظمة هي الفترات الثابتة الدوام والتي لا تتغير من محاولة إلى أخرى ، وغير المنتظمة عكسها . والانتظام بعد مختلف غير متعلق بطبيعة كون الفترة طويلة أو قصيرة ، فقد تكون الفترة منتظمة طويلة أو منتظمة قصيرة ، وهكذا الحال فى الفترات غير المنتظمة . وقد اتضح أن زمن الرجوع يميل إلى أن يصبح أقصر فى حالة الفترات القبلية المنتظمة أكثر من غير المنتظمة ، ويرز ذلك بجلاء أكبر فى الفترات المنتظمة التي تميل إلى القصر حتى نصف الثانية ، أكثر من الفترات المنتظمة الطويلة . زمن الرجوع فى الفترات القبلية المنتظمة إذن دالة مزايده لطول الفترة القبلية (كلما زاد طولها زاد طول زمن الرجوع والعكس). ومن ناحية أخرى فمن الممكن أن تكون الفترات المنتظمة وخاصة الطويلة مرتبطة بتقدير الزمن (٢) (١٨٢ ص ١٢٦) . والسبب فى سرعة الرجوع للمنبهات المنتظمة — بالنسبة لغير المنتظمة — واضح ، وهو أن المفحوص يمكنه — بعد عدد من المحاولات — أن يحدد الزمن الذى سيقدم فيه المنبه فيستعد

—عندئذ — له ويتوقعه إلى الدرجة التي يمكنه فيها أن يتعلم التزامن مع المنبه بدلا من الاستجابة له ، أو الاستجابة للفترة القبلية في حد ذاتها وليس للمنبه ويفسر «ماكورمك» كما يذكر «بيفان» (٢٣ ص ٤٠٨) قصر الرجوع للفترات المنتظمة (الثابتة) بأنه نتيجة ارتفاع مفترض لمستوى الدافع (١) في حالة فترات التقديم المنتظمة .

٤ — الفترات القبلية غير المنتظمة : يطول زمن الرجوع في حالة الفترات القبلية غير المنتظمة أى متغيرة الدوام من محاولة إلى أخرى وذلك بالمقارنة بالفترات المنتظمة كما بينا . وتفسير ذلك أن الفترات غير المنتظمة تمنع المفحوص من اتخاذ اتجاه ثابت للتوقع ، ووجد كذلك أن طول وتغيرية زمن الرجوع يزدادان كلما ازدادت التغيرية والمدى الذي تقع فيه الفترات القبلية .

الطول الأمثل للفترة القبلية

يجب ألا تكون الفترات القبلية قصيرة جدا ولا طويلة جدا أو ثابتة منتظمة بل يجب أن تكون متغيرة غير منتظمة ، وقد حدد «تشر» (٢٠٤ ص ١٤٣) — نتيجة لمسح قام به لدراسات عديدة — المدى الأمثل للفترات القبلية على أنه ما يتراوح بين ١,٥ ، ٨ ثانية تقريبا ، وقد تحدد هذا المدى نتيجة لدراسة عدد كبير من العوامل تتضمن الدوام والشدة بالنسبة لإشارة التحذير وكذلك بالنسبة للمنبه وكمية التوتر العضلي الناتجة ومكانه وزمن حدوثه .

ومن ناحية أخرى يجب أن نلاحظ أن الأفراد يختلفون فيما بينهم في تفضيل طول الفترات القبلية (٢٣٧ ص ٢٩) ، ويبدو المفحوصون كأنهم يكتفون أنفسهم لمدى طول هذه الفترات (١٧١ ص ٢٥٢) ، أو يطورون مستوى للتكيف (٢) لمتوسط أطوال الفترة القبلية لسلسلة من المحاولات ،

(1) Drive level (D)

(2) Adaptation level

وفى حدود هذا المستوى فإن طول الفترة القبلية للمحاولة السابقة مباشرة له تأثير مهم ، فإذا كانت الفترة القبلية للمحاولة السابقة طويلة على العكس من فترة قبلية قصيرة فى المحاولة التالية فيكون المفحوص غير مستعد ولا يقظ فى المحاولة التالية ، ونتيجة لذلك فإن زمن رجعته يطول أكثر مما لو كانت الفترة القبلية للمحاولة السابقة قصيرة ، وكذلك فإذا كانت المحاولة السابقة ذات فترة قبلية قصيرة والمحاولة التالية ذات فترة قبلية طويلة فإن المفحوص سوف يستجيب ببطء فى المحاولة التالية أكثر مما لو كانت الفترة القبلية السابقة طويلة . ويبرز مثل هذا التأثير بصورة أوضح لدى المرضى الفصامين أكثر من الأسوياء (٢١٤ ص ٢٥٥) . ويتضح من ذلك أن طول فترة قبلية واحدة معينة ليس هو الأمر المهم وحده ، بل موقعها فى سياق الفترات القبلية الكائنة فى سلسلة المحاولات ككل .

بعض المتغيرات المؤثرة فى الاستجابة للفترات القبلية

وجد أن عدداً من المتغيرات تؤثر فى استجابة المفحوص لمدى طول الفترات القبلية ، ونعالج هنا تأثير كل من العمر والتمرين والمرضى العقلى : اتضح من إحدى التجارب أنه مع الفترات القبلية الطويلة يميل زمن الرجوع السمعى لمجموعة من كبار السن إلى أن يكون أبطأ بالنسبة للمجموعة صغيرة السن فى السلسلة المنتظمة أكثر من السلسلة غير المنتظمة للفترات القبلية ، ويفسر القائمون بهذه التجربة هذه النتيجة بأن المجموعة صغيرة السن تحتفظ باستعدادها أفضل من المجموعة التى تكبرها عمراً (٣٣ ص ٥٨٨) . ووجد كذلك أن التمرين يقصر زمن الرجوع فى الفترات القبلية الطويلة تاركاً زمن الرجوع فى الفترات القبلية القصيرة دون تأثير فيها (١٣٥ ص ٧١) . وإذا كانت للفترات القبلية الطويلة تطيل زمن الرجوع عند الأسوياء ، فهى غير ذات تأثير فى ذوى الإصابات العضوية فى الدماغ (٢٤٠ ص ١١٦) . كما دلت تجارب عدة على وجود فروق جوهرية بين الأسوياء والفصامين فى التأثير بطول أو قصر الفترات القبلية (انظر الفصل الثامن) .

٣ - التوتر العضلي إبان الفترة القبلية

تقع الفترة القبلية بين إشارة الاستعداد ومجيء المنبه فعلا ، وفي هذه الفترة يترقب المفحوص صدور المنبه ويتوقعه في أى لحظة . وفي الفترة القبلية يستطيع المحرب (بخاصة من أجرى تجربة الرجوع مراراً) أن يرى بوضوح لدى بعض المفحوصين خاصة ذوى الرجوع السريع والدافع المرتفع توتراً (١) في عضلات اليد التى تستجيب ، وأحياناً ما يحدث توتر في عضلات اليد التى لا تقوم بالاستجابة وفي تزامن مع توتر اليد الأخرى ، وأحياناً يحدث التوتر العضلي في مناطق من الجسم لا علاقة لها بالذراع كله ، وتلاحظ أحياناً رعشة جلية لدى البعض في الإصبع التى تقوم بالاستجابة ، كل ذلك يحدث عند بدء إشارة الاستعداد .

وقد بين « فريمان » منذ وقت مبكر أن إشارة الاستعداد يليها في الحال توتر في عضلات الذراع وفي عضلات الجسم عامة ، ويصاحب ذلك تركيز الانتباه على الإشارة التى ستقدم (المنبه) بالإضافة إلى الإعداد الحسى والحركى العام ، ويدون هذا الإعداد فإن الاستجابات تتطلب زمناً أطول بكثير وأكبر تغيراً ، ويدل ذلك على أن كثيراً من الأداء في هذه التجربة يحدث قبل تقديم المنبه (١٧٠ ص ٥٧٤) .

ماهى العلاقة بين هذا التوتر العضلي وسرعة الرجوع ؟ يتفق عدد من المراجع (٩٠ ص ٢٢٨ ، ٢٠٤ ص ١٣٩ ، ٢٣٨ ص ٥٢) على النتيجة الآتية : « كلما ارتفع مستوى التوتر العضلي زادت سرعة الرجوع والعكس » ، فقد وجد « دافيز » مثلاً أن مستوى توتر العضلات كما يقاس بجهاز تسجيل تغيرات الطاقة الكهربائية في العضلات (١) يرتبط سلبياً مع زمن الرجوع (١٣٧ ص ٢٥) .

(1) Tension

(2) Electromyogram (EMG)

ولكننا نرى أن هذه النتيجة تحتاج إلى تحوط مهم وهو أنها يمكن أن تصدق على الرجع البسيط أكثر مما تصدق على الرجع المركب . وهنا نضع الفرض التالى : «إن ارتفاع التوتر العضلى أثناء الفترة القبلية يمكن أن يقصر زمن الرجع البسيط ، على حين يمكن أن يعوق الرجع المركب» . وأساس ذلك أن التوتر العضلى الزائد مظهر لارتفاع مستوى الدافع ، وقد برهن عدد من الباحثين على أن ارتفاع مستوى الدافع ييسر الأداء البسيط على حين يعوق الأداء المركب . مع أن التوتر العضلى ليس عاملاً بسيطاً ، فمن الممكن أن يستوعب المكونات الفرعية الثلاثة الآتية على الأقل :

- ١ - كمية التوتر العضلى أو حدته .
 - ٢ - مكان التوتر العضلى ومدى انتشاره .
 - ٣ - زمن حدوث التوتر وموقع ذلك من الفترة القبلية .
- وغالباً ماترتبط هذه المكونات ببعض سمات الشخصية .

والتوتر العضلى العام (وهو غير إرادى) أمر طبيعى لدى شخص يتوقع ، ثم يتلو الإستجابة استرخاء ، ويبدأ توتر عضلات مقدم الذراع لليد التى تستجيب من ٢٠٠ - ٤٠٠ مللى ثانية تقريباً بعد إشارة الاستعداد ، ويميل إلى الزيادة فى لحظة الرجع ، وكلما ارتفع التوتر فى نهاية الفترة القبلية كان الرجع أسرع ، ويرتفع التوتر عندما تكون الفترة القبلية منتظمة ، ويرتفع كذلك فى أزمان الرجع القصيرة (٢٣٧ ص ٣٠) .

ومن ناحية أخرى فإن ارتفاع التوتر متعلق بكثرة الاستجابات الخاطئة : المبتسرة والزائفة (انظر الفصل الرابع) ، فإذا كان التوتر مرتفعاً فإن الإنسان يمكن أن يقوم بالاستجابة دون أن «يقصد ذلك» ، وتلقى هذه الحقيقة ضوءاً على مواقف الحياة الواقعية ، حيث إننا فى حالة التوتر نكتشف أننا قد قلنا أو قمنا بعمل ما لم نكن نقصد إليه بالتأكيد (١٥٨ ص ٤٦٩) .

٤ - أنواع المنبهات المستخدمة

يختلف زمن الرجوع تبعاً لعضو الحس (١) الذى ينبه أى تبعاً للكيفية (٢) الحسية المستخدمة ، فقد تنبه المنبهات واحداً أو أكثر مما يلي :

- ١ - البصر .
- ٢ - السمع .
- ٣ - الحساسية اللمسية للجلد .
- ٤ - التذوق .
- ٥ - الشم .
- ٦ - الإحساس بالألم .
- ٧ - الإحساس بالسخونة والبرودة .

وتختلف أزمان الرجوع تبعاً لهذه المنبهات ، فقد وجدت التجارب - بوجه عام - أن الاستجابة للضوء تستغرق زمناً أطول من الصوت أو لمس الجلد ، ويورد «وودوورث» (٢٣٧ ص ١٦ ب ب) القيم الآتية لمفحوصين راشدين مدربين وهى :

زمن رجوع	مللى ثانية (م . ث.)
الضوء	١٨٠
الصوت	١٤٠
اللمس	١٤٠

وفىما يختص باللمس فإن زمن الرجوع يختلف تبعاً للمنطقة التى تنبه ، فكلما كانت المنطقة حساسة أو قريبة من الدماغ أعطت استجابات أسرع . وفى بعض الأحيان فإن تعريض اليد أو الوجه لصدمة كهربية ينتج زمن رجوع أقصر بمقدار يتراوح من ١٠ - ٢٠ مللى ثانية (م . ث.) عن زمن الرجوع للصوت ، ولكن هذه النتيجة ليست عامة ، وكما سنرى فى الفقرة السادسة (ص ٩٤)

فإن زمن الرجوع يعتمد على شدة المنبه ، ومن ثم فمن الممكن باختيار صوت ضعيف وضوء قوى أن نستخرج استجابات أسرع للضوء عن الصوت، ورغم أن الرجوع السمعى عادة أسرع من البصرى .

أما زمن رجوع التذوق فيتلخص فى تقديم المنبه المطلوب فى محلول يوضع على طرف اللسان بفرشاة صغيرة مركبة على دائرة كهربية مناسبة ذات مفتاح ، ويورد «وودوورث» فى المرجع نفسه نتائج مستخرجة من مفحوص واحد ذى كفاءة عالية وهى :

المنبه	زمن الرجوع (م.ث.)
مالح : ملح الطعام (مشبع)	٣٠٨
حلو : سكر القصب (مشبع تقريباً)	٤٤٦
حامض : الحامض الليمونى أو الحامض الفسفورى (مخفف)	٥٣٦
مر : ثانى كبريتات الكينين (مشبع)	١٠٨٢

ويمكن أن يؤدى المحلول الحمضى القوى - نوعاً ما - إلى استجابات أسرع ، وتفسر الاستجابة البطيئة للمر بعدم الحساسية النسبية لطرف اللسان فيما يختص بالمنبهات المرة . وقد لوحظ أن زمن رجوع التذوق يتأثر كثيراً بالخبرة السابقة للمفحوص .

وتقدم المنبهات الخاصة بالرائحة عن طريق جهاز ينفث داخل الأنف نفخة من بخار له رائحة وفى نفس الوقت يغلق دائرة المزمان . وإن الضوضاء التى لا يمكن تجنبها والناجمة عن النفخة وإحساسات اللمس والبرودة فى فتحتى الأنف تعتبر جميعها مشتتة وتنتج أرجاعاً زائفة إلا إذا أصبح المفحوص مدرباً إلى الدرجة التى يتأكد فيها تماماً من أنه يستجيب للرائحة فقط . وللمراجعة ذلك استخرجت سلسلة من أزمان الرجوع البسيط للضوضاء واللمس والرائحة ، وكانت النتائج المستمدة من اثنين من المفحوصين كذا يلى :

المنبسه	زمن رجح المفحوص أ	زمن رجح المفحوص ب
	(م. ث.)	(م. ث.)
ضوضاء	١٦٤	١٨٥
لمس	١٨٧	٢١٤
رائحة	٢١٠	٣٩٠

أما السخونة والبرودة فهي منبهات تتجه إلى سطح الجلد ، وقد وجد أن التنبيه يستغرق وقتاً قصيراً حتى يخترق سطح الجلد إلى المستقبلات الحسية (١) وزمناً أطول للوصول إلى مستقبلات الساخن أكثر من البارد ، ولذا فإن زمن الرجح للمنبه الساخن أطول منه للبارد .

ومنبهات الألم التي تستخدم بالنسبة للجلد ؛ عادة ما تشمل على إحساس مزدوج هو اللمس يتبعه الألم ، ومن ثم - كما في حالات التذوق والرائحة والحرارة - فإنه من الصعب أن نستخرج أزمان رجح بسيطة وحقيقية للمنبهات المؤلمة . ولكن من حسن الطالع أن الألم السطحي الخفيف يمكن أن يحدث أحياناً دون أى إحساس باللمس ، وذلك عندما يستخدم سن مدبب حاد يمس الجلد مساً خفيفاً ، وقد استخرجت النتائج الآتية من إحدى التجارب :

- عندما يحدث شعور بالألم فقط فإن زمن الرجح = ٨٨٨ م. ث .
- عندما يحدث شعور بالألم يلي الإحساس باللمس فإن زمن الرجح = ٢٦٨ م. ث .

وتفسير الاستجابة البطيئة لللمس أن المنبهات كانت ذات شدة ضعيفة جداً ، ولكن المنبهات التي أدت إلى حدوث الألم فقط لم تكن أضعف ومع ذلك أدت إلى أرجاع أكثر بطئاً .

أسباب الفروق في زمن الرجوع تبعاً للحاسة

لماذا تختلف أزمان الرجوع من حاسة إلى أخرى ؟ توصل الباحثون إلى بعض الأسباب للإجابة عن هذا السؤال ، فقد وجد مثلاً أن السبب في بطء زمن الرجوع للألم يرجع إلى بطء توصيل العصب في الألياف العصبية الحسية التي تخدم هذه الحاسة ، أو قد ترجع إلى أن تعاقب الدفعات (١) العصبية الحسية يستغرق زمناً طويلاً ، تلك الدفعات التي يجب أن تتجمع قبل أن يظهر الإحساس بالألم .

ويرجع بطء الرجوع لكل من المنبهات الساخنة والباردة والتذوق إلى الزمن الذي يستغرقه المنبه حتى يعبر الطريق إلى المستقبلات ، وعلى العكس من ذلك فإن الصوت الذي يطرق الأذن أو الضغط الذي يمارس على الجلد يمكن أن يصل كلاهما إلى المستقبلات المناسبة دون أن يفقد - عملياً - جزء من الوقت .

أما السبب في بطء الرجوع البصري عن بعض الأرجاع الأخرى فهو كما يلي : يصل الضوء إلى الشبكية دون أن يفقد أي زمن ، ولكن القضبان والمخروطات (*) لا تستثار بالضوء مباشرة ، فتستغرق العمليات الضوئية الكيميائية (٢) المتدخلة وقتاً له قيمته ، وبالمقارنة بالأذن فإن العين تستغرق وقتاً أطول للحصول على رسالتها التي تبدأ من العصب ثم الدماغ . على حين يرى البعض (١٣٦ ص ٤٧٩) أن سرعة التوصيل في العصب البصري أقل منها في بقية أعضاء الحس . أما في الرجوع السمعي فإن التنبيه يكون آلياً حيث تنبه أعضاء

(*) القضبان rods تركيب في الشبكة retina يمتد أنه عضو الاستقبال الحسي الخاص بالكيفيات البصرية الرمادية وعديمة اللون ذات الشدة المنخفضة . أما المخروطات cones فيعتقد أنها عضو الاستقبال الخاص بدرجات الشدة المساوية لضوء النهار سواء أكانت ملونة أم عديمة اللون (٧٠ ص ٤٦٨) .

الاستقبال الحساسة للضغط مباشرة ، وتتضمن هذه العملية كذلك عدداً أقل من الموصلات العصبية (١) (١٨٠ ص ٣٢٦) .

مدى أزمان الرجوع تختلف الحواس تبعاً لعدد من الدراسات الحديثة
القيم التي سبق أن أوردناها في الفقرة السابقة مقتبسة عن «وودوورث» ،
وبهمنا أن نورد نتائج دراسات أحدث (١٣٩ ص ٤١١) وهي كما يلي .

الحاسة	مدى زمن الرجوع (م.ث.)
الضغط	١١٢ — ١١٨
السمع	١٢٠ — ١٤٠
البصر	١٣٠ — ١٦٠
البارد	١٥٠ — ١٧٠
الدافئ	١٧٠ — ١٨٠
الرائحة	١٩٠ — ٢٢٠
المذاق	٢٨٠ — ٣١٠
الألم	٣٥٠ — ٤٥٠

ونلاحظ أن مدى القيم الواردة أعلاه أقل من القيم التي سبق أن أوردناها عن «وودوورث» ، ويمكن أن يفسر هذا الفرق في ضوء الإجراءات التجريبية أو العينات وغيرها ، ومن ناحية أخرى يمكن أن يرجع إلى التحسينات التي أدخلت على الأجهزة الحديثة حتى أصبحت أكثر حساسية ، ويرجع صدق ذلك أن كل القيم التي أوردتها «وودوورث» أكبر (رجع أبطأ) من القيم الأحدث المذكورة أعلاه ، وبرغم ذلك فقد ظلت الفروق بين أنواع الرجوع محتفظاً بها بوجه عام (مثل : البصري أبطأ من السمعي والدافئ أطول من البارد وهكذا) .

٥ - عدد المنبهات المستخدمة

للمنبهات المستخدمة في تجربة الرجوع أنواع مختلفة تبعاً لعضو الحس الذي ينبه كما بينا في الفقرة السابقة ، ومن ناحية أخرى فإن المنبهات المستخدمة تصنف من ناحية عددها إلى أنواع ثلاثة كما يلي :

- ١ - منبه واحد وهو المستخدم في تجارب الرجوع البسيط .
- ٢ - منبهات متعددة من كيفية حسية واحدة .
- ٣ - منبهات متعددة من كيفيات حسية مختلفة .

ويتعلق جانب كبير مما نعرض له في هذا الفصل بالنوع الأول (منبه واحد) ، وفيما يلي تفصيل النوعين الآخرين وهما يدخلان في الرجوع المركب.

أ - منبهات متعددة من كيفية حسية واحدة

يستخدم في هذا النوع من التجارب نفس النوع من المنبهات التي تنبه حاسة واحدة مع تنويع هذه المنبهات في شدتها أو درجاتها ، ومثالها خمسة منبهات بصرية لكل منها لون معين أو ثلاثة منبهات صوتية لكل منها شدة معينة . وفي هذا النوع من التصميم التجريبي يمكن وضع القانون الآتي :

«يطول زمن الرجوع كلما زاد عدد المنبهات المستخدمة»

وقد برهن «ميركل» على صدق هذا القانون منذ وقت مبكر من تاريخ دراسات زمن الرجوع (انظر ص ٦٢) . وقد استخدم عشرة منبهات : خمسة أعداد عربية وخمسة رومانية ، وكانت نتائجه (٢٣٧ ص ٣٣) كما يلي :

عدد البدائل أو المنبهات	زمن الرجوع (م. ث.)
١ (الرجع البسيط)	١٨٧
٢	٣١٦
٣	٣٦٤
٤	٤٣٤

٤٨٧	٥
٥٣٢	٦
٥٧٠	٧
٦٠٣	٨
٦١٩	٩
٦٢٢	١٠

وتؤكد نتائج «ميركل» هذه بدقة القانون الآتى : « كلما زاد عدد المنبهات طال زمن الرجوع ».

ب - منبهات متعددة من كفيات حسية مختلفة

المثال النموذجى لمثل هذه التجارب استخدام منبهات بصرية وسمعية مع تغيير المنبه من محاولة إلى أخرى (لاحظ أن المحاولة الواحدة تشتمل على منبه واحد فقط) ، وتعطى تعليمات للمفحوص بأن يستجيب بأسرع ما يمكنه عندما يحدث أى من المنبهين : المنبه البصرى والمنبه السمعى . ولا يوجد سبب واضح يحتم اختلاف زمن الرجوع فى هذا الموقف بالمقارنة بموقف تجريبي آخر يكون المنبه دائماً فيه بصرياً فقط أو سمعياً فحسب . وتشير الدلائل إلى أن المفحوصين الأسوياء تكون أزمنة رجوعهم متساوية فى الموقفين ، ولكن الحال ليس كذلك لدى المرضى الفصامين ، إذ يكون زمن الرجوع لدى هؤلاء المرضى أقصر فى حالة تقديم المنبهات متتابعة لنفس الكيفية الحسية الواحدة (بصرى فقط أو سمعى فقط) مما لو كانت المنبهات تتغير من كيفية إلى أخرى (بصرى وسمعى) فى المحاولات المتتابعة (٢١٤ ص ٢٦٠).

ويمكن أن نفسر هذا الفرق بين الأسوياء والفصامين بنقص ميكانيزمات التكيف لدى مجموعة المرضى .

٦ - شدة المنبه

الشدة (١) مصطلح مستمد من الفيزياء ، وهى مقياس لكمية الطاقة ، أو خاصية كمية للمعطيات الحسية ، وهى ترتبط - تقريباً - بشدة الطاقة الفيزيائية للمنبه مثل : نضاعة الألوان وارتفاع الأصوات وقوة المذاق ونفاذ الرائحة .

وتتفق كل نتائج التجارب بوجه عام وبالنسبة لجميع أنواع المنبهات (*) على أنه كلما زادت شدة المنبه قصر زمن الرجوع وأصبح سريعاً وخاصة في المستويات القريبة من العتبة . وقد خرجت هذه النتيجة مبكراً من معمل «فنت» في صورة قانون وضعه هو، ولكن اتضح أن العلاقة ليست مستقيمة (٢) بل منحنية (٣) ، أى أنه - ابتداء من الشدة المنخفضة - كلما زادت الشدة قصر زمن الرجوع حتى حد معين من الشدة يطول زمن الرجوع بعده ، فإن منبهاً على الشدة غير منظم يمكن أن يعوق الاستجابة بدلاً من الإسراع بها . ويكون الإسراع بزمن الرجوع ملحوظاً في المدى المنخفض الشدة ؛ أكثر من الشدة المرتفعة . وقد استخرجت معادلة عامة تعبر عن منحني التناقص في زمن الرجوع بزيادة الشدة ، وقد اشتق منها «بيرون» معادلات خاصة بكل حاسة (١١٣ ص ٤١١) .

ويعبر عن الشدة بوحدات لوغاريتمية (٤) ، وزيادة الشدة بمقدار لوغاريتم واحد يعنى ضربها في ١٠ ، وزيادة الشدة بمقدار ٢ وحدة لوغاريتمية يعنى ضربها في ٢١٠ = ١٠٠ وهكذا . ويكون خفض الشدة لزمن الرجوع إلى حد أدنى لا يمكن بعده خفض (٢٣٧ ص ٢٥) .

(*) انظر المراجع رقم : ٢٠٨، ٢٠٤، ١٩٢، ١٢٢، ١٠٣، ٩٢، ٩٠، ٧٧، ٣١، ١٥ .

(1) Intensity

(2) Linear

(3) Curvilinear

(4) Log units

وقد قدمت تفسيرات عدة للعلاقة العكسية بين الشدة وطول الرجوع ، منها أن الشدة المرتفعة تصل إلى عتبات (١) عذذ أكبر من أعضاء الاستقبال، وتحدث تنبيهها لعدد أكبر من الألياف العصبية (١٧١ ص ٢٤٦)؛ ويفترض «بيرون» أن الزمن دالة للتأخر في الاستثارة التي تحدث لأول خلية عصبية (٢) مستقبلية ، في حين يرجع «تشيرنجتون» الظاهرة أساساً إلى تأخر النقل عبر الموصلات العصبية (٣) المركزية ، ويشير «وودرو» إلى اتفاق الفرضين في أنهما يتضمنان مفهوم التغلب على المقاومة ، ولكنهما يختلفان في تحديد مكان هذه المقاومة ، وينبغي أن يزيد الأثر الاستثنائي للمنبه عن حد أدنى قبل أن تظهر الاستجابة ، وكلما كان المنبه ضعيفاً طال الوقت اللازم لتأثيره قبل أن يصل إلى هذا الحد (٣٦٧ ص ١٤٧) . ومن ناحية أخرى يذكر «ماسارو» (١٤٧ ص ٤٣) أن التحليل المنطقي يبين أنه كلما زادت شدة المنبه أثر ذلك في مرحلة الإحساس أى المرحلة التي يصبح فيها المفحوص واعياً بالمنبه ، وتؤكد الدراسات الفيزيولوجية هذا التحليل ، حيث تبين أن زمن توصيل العصب عبر الموصلات العصبية في طريقه إلى المخ يرتبط ارتباطاً عكسياً بشدة المنبه .

ومن ناحية أخرى فإن تأثير الشدة على الفصامين يختلف عن الأسوياء ، فقد وجد كل من «فينابلز» ، «تيزارد» أن المنبه مرتفع الشدة يمكن أن يزيد من زمن الرجوع عند المرضى الفصامين على عكس المعروف لدى الأسوياء ، ويعتمد ذلك على فرض «بافلوف» القائل : إن المستويات العليا من المنبه تحدث كفاً في الجهاز العصبي لدى الفصامين وقاية له من التنبيه الزائد ، ومن الممكن أن يتسبب هذا الكف بالتالي في زيادة طول زمن الرجوع ، وقد صدق هذا الفرض على ست مجموعات مرضية (٧٥ ص ١٠٩ ب) . ووجد كذلك أن زيادة الشدة تقصر زمن الرجوع لدى كل من الأطفال الأسوياء والمتخلفين عقلياً ، ولكنها أقوى في حالة المتخلفين (١٨٠ ص ٣٢٦) .

(1) Thresholds
(3) Synapses

(2) Neuron

ويرتبط بالشدة مكان التنبيه أو المنطقة التي تنبه ودوام المنبه ، حيث تحل هذه العوامل الثلاثة بعضها محل بعض إلى حد معين (٢٣٧ ص ٢٥) ، ويرتبط بالشدة كذلك عامل تجمع المنبهات وحجم المنبه (تتطلب الحروف الكبيرة زمنا أقل ولذا فزمن الرجوع لها أسرع) . ويسمى البعض عامل الشدة بالنسبة للمنبه البصرى بعامل نضاعة (١) أو لمعان (٢) المنبه ، وقد درسها « كاتل و بيرجر » مبكرا في معمل « فنت » عن طريق توزيع شدة الضوء بوضع عدسات مدخنة (بدرجات متفاوتة) بين الضوء والمفحوص .

٧ - دوام المنبه

دوام (٣) المنبه هو استمراره في الزمن ، وتوضع العلاقة بين الدوام وسرعة الرجوع في الشكل الآتي : « كلما زاد دوام المنبه قصر زمن الرجوع » ، ويعنى ذلك أن أطول دوام ينتج أقصر رجوع ، فقد اتضح أن الدوام المرتفع يقصر زمن الرجوع بمقدار يتراوح بين ٣ ، ٥٠ م.ث. ، ولكن ذلك ينطبق حتى درجة معينة من دوام المنبه ، فلا يتوفر الدليل على حدوث أرجاع أسرع إذا ما زاد دوام المنبه عن ٥٠ م.ث. (٢٣٥ ص ٣٢٠) . ويصدق ذلك على كل من الراشدين والأطفال الأسوياء والمتخلفين ولكنه يصدق بصورة أقوى في حالة المتخلفين عقليا (١٨٠ ص ٣٢٦) .

وتفسير ذلك أن أقصر دوام للمنبه يتطلب درجة عليا من الاستعداد العضلي لكي يستجيب له المفحوص أكثر مما تتطلب فترات التنبيه التي تدوم مدة أطول ، وبتعبير آخر فإن التوافق العصبي العضلي الراقى يقوم بتعويض زائد عندما يقل حجم المنبه عن الحجم المناسب ، وقد يكون ذلك التعويض غير كاف بالنسبة للدوام القصير للمنبه (١٢٥ ص ٥٦٢ - ٥) .

(1) Illumination
(3) Duration

(2) Brightness

٨ - تجميع المنبهات المختلفة الكيفية

التجمع أو التجميع (١) هو إضافة منبه إلى آخر لرفع أو زيادة تأثيره ، أو هو تقديم منبهين أو أكثر في تتابع سريع للتأثير في عضو أو أعضاء الحس المستقبلية (٧٠ ص ٥٣٥) . وقد استخدمت معظم التجارب التي درست أثر هذا المتغير منبهات بصرية وسمعية معا وتقدم في نفس اللحظة بحيث تشتمل المحاولة الواحدة على المنبهين معا (لاحظ أن ذلك يختلف عن المنبهات المتعددة من كيفيات حسية مختلفة إذ تكون المحاولة الواحدة في النوع الأخير مشتملة على منبه واحد (انظر ص ٩٣)) والسؤال الهام هنا هو : هل يؤثر جمع منبهات مختلفة الكيفية تقدم متزامنة في طول زمن الرجوع ؟ ومع التسليم بأن أزمان الرجوع تختلف تبعا للحاسة المستخدمة فيكون السؤال الأهم هو : إذا تم جمع اثنين من المنبهات زمن رجوع أحدهما قصير والآخر طويل فما هو طول الرجوع الناتج ؟

اتفق من إحدى التجارب أن جمع المنبه البصري والمنبه السمعي معا ينتج رجعا قصيرا تقريبا كالسمعي البسيط ، والسبب هو أن المفحوص يستجيب للمنبه السمعي أساسا لأن الحاسة التي يصل إليها التنبيه أولا هي السمع . ومن ناحية أخرى يخلص «تشر» (٢٠٤ ص ١٣١) من المسح الواسع الذي أجراه أن زمن الرجوع لتنبيه صوتي وضوئي مجتمعين ليس أسرع من زمن الرجوع للضوء وحده فحسب بل هو كذلك أسرع من الصوت وحده (لاحظ أن الرجوع السمعي وحده أقصر في العادة من البصري وحده) .

وفي تجربة مبكرة أجراها «تود» تم تقديم ثلاثة منبهات مفردة أو مجمعة (٢٣٧ ص ٢٦) وكانت النتائج كما يلي :

المنبه	زمن الرجوع (م.ث.)
ضوء	١٧٦
صدمة كهربية	١٤٣
صوت	١٤٢
ضوء وصدمة	١٤٢
ضوء وصوت	١٤٢
صوت وصدمة	١٣١
ضوء وصوت وصدمة	١٢٧

ويتضح من هذه النتائج أن الضوء لا يسرع بالاستجابة للصوت أو للصدمة الكهربائية ، ولكن الصوت والصدمة يعطيان أسرع رجوع عندما يجتمعان معاً أكثر من تقديمهما مفردين. الخلاصة إذن أن تجميع المنبهات المختلفة الكيفية يزيد من سرعة الرجوع (على الأقل تبعاً لطول أسرعها) أكثر مما لو استخدمت هذه المنبهات منفصلة كل واحدة عن الأخرى .

٩ - وضع المنبه في المجال البصرى

اصطلحنا على أن يختص التجميع بمنبهات من كفيات حسية مختلفة (بصرى وسمعى مثلاً) ، أما وضع المنبه في المجال البصرى فهو نوع آخر من أنواع تجميع المنبهات ولكن تلك التى تنسب إلى كفيات حسية واحدة وهى البصر (*).

وقد اتضح من تجارب عدة أن وضع المنبه على الشبكية متغير مهم ، فتحت ظروف الإضاءة الجيدة فإن زمن الرجوع البصرى يصبح أقصر كلما نقصت المسافة بين المنبه والعين (١٨٠ ص ٣٢٥) . ومن ناحية أخرى فكما اقترب المنبه من المركز قصر زمن الرجوع ، والسبب فى ذلك أن أكثر الأجزاء حساسية وأكثرها حدة فى الإدراك توجد فى المركز ، أما التنبيه الهامشى (١) فيعطى أزمان رجوع أبطأ من التنبيه الداخلى فى المركز (٢) . وتوصلت بعض

(1) Peripheral

(2) Foveal

(*) يبالغ كثير من المؤلفين مادكرناه هنا فى الفقد بين السابقتين عن الدوام والتجمع تحت عنوان واحد هو «تجميع المنبهات» ، وقد فصلناهما لاختلافهما ونظراً لما أفتاهما من تفرقة .

التجارب إلى ارتباطات موجبة بين سرعة الرجوع وحدة الحواس ، واتضح أن الحدة (١) تتناقص كلما ابتعدنا عن المركز وبالتالي يطول زمن الرجوع . ونتيجة لذلك فيجب في التعليلات التي تلقى على المفحوص التأكيد على تثبيت بصره على الضوء في زمن الرجوع البصري البسيط (١٥ ص ٣٩٥) .

ومن ناحية أخرى وجد أن زمن الرجوع يقصر عند تنبيه العينين (٢) أكثر من تنبيه عين واحدة (٣) بنفس الضوء ، ويرجع إثبات ذلك إلى الأبحاث المبكرة التي قام بها «بوفينبرجر Poffenberger» عام ١٩١٢ . وقد اتضح من إحدى التجارب أن الفرق في زمن الرجوع بين تنبيه عين أو اثنتين فرق ثابت بالنسبة لثلاثة مفحوصين كما يلي :

المفحوص	تنبيه عين واحدة (م.ث.)	تنبيه العينين (م.ث.)
أ	٢٠١	١٨٥
ب	١٧٥	١٦٠
ح	١٩١	١٧٨

وتفسر هذه النتيجة في ضوء شدة المنبه ، إذ يحدث نتيجة لبعض الميكانيزمات أن يوجد أثر تجميعي (٤) ، فكما لو كان للمنبه شدة أكبر عندما يقدم لكلا العينين أكثر مما يقدم لعين واحدة (٢١٤ ص ٢٥٨) . وقد استخرجت نفس النتيجة بالنسبة للمنبهات السمعية إذ وجد أن تنبيه الأذنين يؤدي إلى رجوع أقصر من تنبيه أذن واحدة فقط .

١٠ - العين المسيطرة

عندما نتحدث عن اليد المسيطرة (٥) فإننا نقصد تفضيل استخدام يد على الأخرى في الكتابة والأكل وغيرهما ، ويصدق ذلك أيضا على العين ، فإن معظم الناس لديهم انحياز مماثل في الميكانيزمات البصرية بحيث تكون

(1) Acuity

(2) Binocular

(3) Monocular

(4) Summation effect

(5) Handedness

عين مهيمنة على الأخرى . وبالنسبة لليد المسيطرة فإن اليد اليمنى هي أكثر شيوعاً بدرجة كبيرة عن اليسرى ، ولكن الأمر ليس كذلك بالنسبة للعين ، فلاتوجد قاعدة غالبية في سيطرة العين (١) ، وقد درس زمن الرجوع باعتباره دالة لسيطرة العين ، فأجريت تجربة أستخرجت منها أزمان الرجوع عند أربعة مستويات مختلفة من شدة المنبه ، واعتمدت نتائج هذه التجربة على عشرة مفحوصين ، وكانت نتيجة التجربة كما يلي : أزمان الرجوع للعين المسيطرة أسرع منها بالنسبة للعين غير المسيطرة (المرجع نفسه ص ٢٥٧) .

بعض خواص الاستجابة

عالجنا في الفصل السابق خواص المنبه ، ونعالج في هذا الفصل بعض خواص الاستجابة (١) . وسوف يلاحظ القارئ بعض التداخل بينهما ، وهذا أمر طبيعي إذ المنبه والاستجابة طرفا المعادلة الأساسية في هذا المجال ، والتصنيف هنا غالبا ما يتم على أساس تحكمي إذ هو تصنيف مصطنع . ونعالج في هذا الفصل أنواع الرُّسْطَة وعضو الحس المستخدم في الاستجابة والرجع المبسر والزائف وإعاقة بعض الاستجابات وكذلك تدبيلها .

١ - الرجع البسيط والمركب

كما أن زمن الرجع يختلف تبعا للمنبه أو عضو الحس الذي ينبه كما عرضنا في الفصل السابق ، كذلك فهو يختلف بوصفه دالة لنوع الاستجابة التي يطلب من المفحوص القيام بها ، فقد تكون استجابة بسيطة ؛ أو مركبة كما في زمن الرجع الانفصالي (١) الذي يشمل الاختيارى والتمييزى معا ، ونعالج الآن زمن الرجع البسيط والاختيارى والتمييزى .

(*) الاستجابة (R) response هي إجابة أو أى عملية نفسية أو عضوية (عضلية، غدية ، حسية وغيرها) تل التنبية وتعتمد عليه ، ويوجد اتفاق على أن الاستجابة هي المتغير التابع والذي يتحدد على أنه دالة لمتغيرات أخرى ، والاستجابة مرادفة للرجع وكذلك السلوك لدى الكثيرين .

(I) Disjunctive RT

أ - زمن الرجع البسيط

وهذا هو «الرجع - أ» عند «دوندز» (انظر ص ٤٧ ب) ، وترجع بساطته إلى أن المطلوب من المفحوص هو الاستجابة بحركة واحدة ، بجزء من عضو واحد من الجسم (إصبع واحدة مثلا) ؛ لمنبه واحد . وذلك على العكس من الأنواع التالية التي تتطلب استجابات مركبة .

ومع ذلك فزمن الرجع البسيط ليس بسيطا إلى الدرجة التي قد نتصورها من اسمه ، إذ يعتقد البعض بوجود مائة مرحلة تقريبا متضمنة في زمن الرجع البسيط للصوت مثلا ، وتتطلب هذه المراحل أن تقوم مائة خلية عصبية بعملها لإتمام هذا الرجع البسيط (١٧٦ ص ١٧٠) . وكذلك فهو نشاط معقد إذ يفترض أن المفحوصين خلال سلسلة من الأرجاع يكونون «انحيازاً معرفياً» ، حتى أنهم يحضرون معهم انحيازاتهم اللفظية والاجتماعية عندما يواجهون الموقف التجريبي ، فإنهم لا يقومون بالرجع ببساطة ولكنهم يلعبون مباريات ويصدرون قرارات (٢١٥ ص ١٤٦) .

ب - زمن الرجع الاختياري (١)

أولاً : تحديده

هذا الرجع هو ما كان يطلق عليه «دوندز» «الرجع - ب» ، وفيه يطلب من المفحوص أن يقوم بعملية اختيار لمنبه خاص (واحد من اثنين أو أكثر) ، وأن يستجيب استجابة مختلفة لكل من المنبهين (٢٢٣ ص ٤٣) . وأبسط صوره أن يوجد مفتاحان للرجع : واحد لكل يد ، وتعطى التعليمات للمفحوص بأن يستجيب للأحمر باليد اليمنى وللأخضر باليسرى مثلا . ويجب أن نلاحظ أن المنبهات تقدم عشوائيا بصورة متتابعة وليست متآنية . وأبرز مثال واقعي له هو الاستجابة لإشارة المرور ، والاستجابة التي يجب

أن تقاس في هذا المثال هي الحركة الأمامية للسيارة ، ومع ذلك فإن الاستجابة يجب أن تحدث فقط عندما يكون المنبه الضوئي أخضر (١٣٩ ص ٤٠٨) .
والرجع الاختياري. أطول من البسيط بمقدار ١٠٠ م.ث. تقريبا .

شكل آخر للرجع الاختياري: الأحكام المتشابهة أو المختلفة

يطلب من المفحوص في هذه التجربة أن يقرر إن كان الحرف الثاني من حرفين يقدمان متتابعين ، يشبه أو يختلف عن الحرف الأول ، وقد استخدم ستة عشر حرفا من الحروف الإنجليزية وكانت كلها حروفاً ساكنة واختيرت على أساس أقل الحروف تشابهاً في صورتها البصرية ، فلم يقع الاختيار مثلاً على الحرفين G و C .

وكان سياق التجربة يتم كما يلي : يظهر الحرف الأول على شاشة لمدة ثلاث ثواني ثم تعقبه فترة تكون فيها الشاشة دون كتابة لمدة ثانية واحدة ، يليها الحرف الثاني الذي يظل على الشاشة حتى يستجيب له المفحوص ، وإذا كان الحرف الثاني هو الأول نفسه فإن المفحوص يضغط على زر معين ، وإذا كان مختلفاً عنه يضغط على الزر الثاني . ويختص السؤال العملي هنا بالفرق في زمن الرجوع بالنسبة لهذين الحكمين .

وأجريت هذه التجربة على أربعة مفحوصين قاموا بالأداء خلال اثنين وعشرين جلسة ، وفي كل جلسة قدمت ٦٤ محاولة ، في ٣٢ منها كان الحرف الثاني هو الأول نفسه وفي ٣٢ محاولة الباقية كان الحرف الثاني مختلفاً عن الأول، وقدمت المنبهات المتشابهة والمختلفة عشوائياً بالطريقة نفسها لجميع المفحوصين في مجموعات يحتوى كل منها على ١٦ محاولة نصف منبهاتها متشابهة والنصف الآخر مختلف .

وحسب متوسط زمن ~~الرجع~~ للمفحوصين الأربعة في كل جلسة ظل الظرفين : المنبهات المتشابهة والمختلفة . وفي الاثنين والعشرين جلسة

فإن زمن الرجوع كان أطول بالنسبة للأحكام المختلفة أكثر منه في الأحكام المتشابهة . وبينت النتائج كذلك أن أداء المفحوصين يتحسن (تقصر أرجاعهم) من جلسة إلى أخرى ، وحدثت أكبر درجات التحسن في الجلسات الثلاث الأولى ، وكان متوسط أزمان الرجوع في الجلسة الأولى هو ٦٢٨ م.ث. ، ٦٥٦ م.ث. للأحكام المتشابهة والمختلفة على التوالي ، وفي الجلسة الثانية والعشرين فإن القيم المقابلة أصبحت ٣٢٩ م.ث. ، ٣٨٢ م.ث. (٢١٤ ص ٢٧١) .

تأثير التشابه على زمن الرجوع الاختياري

التشابه (١) من المتغيرات التي يمكن التحكم فيها تماماً في تجارب علم النفس ، وفي أى تجربة لزمن الرجوع الاختياري فإن التشابه يمكن أن يكون كذلك متغيراً فعالاً وقوياً ، ومثاله أن تقدم التعليقات الآتية للمفحوص : «سيقدم لك منبه عبارة عن دائرة أو شكل بيضاوى ، فإذا كان الشكل دائرة فيجب أن تقوم بالاستجابة (أ) ، وإذا كان شكلاً بيضاوياً فيتعين أن تقوم بالاستجابة (ب) بأسرع ما يمكنك» . ومن الواضح أنه إذا كان الشكل البيضاوى ينحرف انحرافاً طفيفاً عن الدائرة الحقة فإن المفحوص سوف يستغرق وقتاً أطول في الاستجابة المناسبة ، مما يستغرقه في حالة كون الشكل منبعجاً وواضح الشبه بالشكل البيضاوى ، فإن طول زمن الرجوع (أو زمن القرار) يرتبط ارتباطاً مباشراً بتشابه المنبهات (المرجع والموضع نفسه) .

ثانياً : أهمية دراسته والعوامل المؤثرة فيه

تتعدد الدراسات والتجارب على الرجوع الاختياري بوجه خاص ، فمن ناحية عملية فإن معظم الأدعاءات العملية تعتمد عليه أكثر من البسيط (٥٤ ص ٣٠٢) . ومن ناحية أخرى فله أهميته في الدراسات الأساسية من وجهة نظر «نظرية المعلومات» كما سنرى بعد قليل .

وقد حلل «سميث» (١٩٣) النظريات المعاصرة عن زمن الرجوع الاختيارى وأثر المنهج الطرحى لدوندرز (انظر ص ٤٨) فيها . ويحدد العوامل التى تؤثر فيه ، ومنها :

- ١ — عدد الاختيارات .
- ٢ — احتمال مجيء المنبه .
- ٣ — قيمة المنبه .
- ٤ — تكرار المنبه أو الاستجابة .
- ٥ — القدرة على تمييز المنبه .
- ٦ — مطابقة المنبه للاستجابة .
- ٧ — التمرين .
- ٨ — التركيز على السرعة مقابل الدقة .

ثالثاً : زمن الرجوع الاختيارى فى ضوء نظرية المعلومات

ظهرت نظرية المعلومات (١) أو نظرية الاتصال نتيجة للجهود التى بذلها المتخصصون فى الهندسة لقياس أداء نظم الاتصال عن طريق الراديو أو التليفون ، وقد وصلت النظرية إلى مرحلة معقولة من التماسك حول عام ١٩٤٨ (١ ص ١٣٣) . وهى فرع من العلم يختص بنقل المعلومات باعتباره مفهوما رياضيا ، والفكرة الأساسية هنا هى أن الاتصال عملية إحصائية يمكن وصفها بمصطلحات نظرية الاحتمالات (٢) ، ويمكن وضع مقاييس لكمية المعلومات المرتبطة برسالة معينة عن طريق تحديد مجموعة الظروف التى يجب أن تحققها هذا المقياس . وقد طبقت نظرية المعلومات باعتبارها وسيلة للتجريب السيكلوجى فى موضوعات مثل اللغة والإدراك وزمن الرجوع وفى علم النفس الصناعى (٢٣١ ص ١٩٢ ب) .

وقد وجد أن زمن الرجوع الاختيارى يعد دالة خطية متزايدة (٣) لم توسط كمية المعلومات المنقولة (٤) لكل «واقعة» : منه / استجابة» فى أعمال متنوعة . ووجد «هيك» أن نفس الدالة تنطبق على البيانات الخاصة بالأداء الذى يتطلب عدم وجود الأخطاء ، وكذلك عندما تقدم تعليمات للمفحوص حتى

(1) Information

(2) Probability

(3) Linear increasing function

(4) Transmitted information

يستجيب بسرعة إلى الدرجة التي يحدث فيها عدد كبير من الأخطاء . واستخرجت نفس الدالة برغم استخدام ثلاث طرق مختلفة لتنويع المعلومات الخاصة بالمنبه (٣٤ ص ٨٨) .

وإذا ما عرفنا المعلومات بأنها اكتساب معرفة بطريقة ما ، وعرفنا عدم التأكد (١) بأنه معلومات قليلة ، فثمة علاقة خطية بين زمن الرجوع الاختياري وكمية المعلومات ، فكلما طلب من المفحوص أن يستجيب لمنبهات ذات درجة عليا من عدم التأكد فإن معدل استجابته يبطؤ متناسبا مع كمية المعلومات . ويمكن أن يتغير عدم التأكد بطريقتين :

أ — طول الفترة القبلية (الزمن بين إشارة التحذير والمنبه).

ب — يمكن أن تتغير الفترة القبلية حتى لا يصبح المفحوص قادراً على التنبؤ بأي فترة قبلية من الفترات العديدة المختلفة يمكن أن تحدث في محاولة معينة .

وبوجه عام يمكن القول : إن الأداء في زمن الرجوع يمكن النظر إليه على أنه يتضمن قراراً (٢) يعتمد على عينات متتابعة من المعلومات الحسية (٨٠ ص ١٠٤ ، ص ١٢١) .

ويكشف زمن الرجوع الاختياري عن زيادة خطية مع لوغاريتم عدد الفقرات (الاختيارات) . وقد بين «بيرلن» أن زمن الاختيار يرتبط أساساً بدرجة الصراع (٣) ، إذ يزداد الصراع مع زيادة نسبة الشك (عدم التأكد) في الاستجابة كلما زاد عدد الاختيارات ، ويضيف : إن درجة الصراع هي العامل الحاسم في زمن الرجوع الاختياري ، ومن ناحية أخرى فإن أزمان الرجوع أو الكمون يمكن أن تقيس درجة ذلك الصراع (٩١ ص ٤٧) .

- (1) Uncertainty
(3) Conflict

- (2) Decision

وتوجد ثلاث حقائق أساسية عن زمن الرجوع الاختياري في ضوء نظرية المعلومات :

١ - تنخفض كمية المعلومات المقدمة عن طريق الإشارات (١) إذا لم تكن هذه الإشارات جميعاً ذات تكرار متساو .

٢ - يقصر زمن الرجوع الاختياري إذا كانت الإشارات تميل إلى أن يلي بعضها البعض في سياق يمكن التعرف إليه ، أو إذا تلى الإشارة أى إشارة أخرى توقع حدوثها أكبر من احتمال الصدفة .

٣ - تنخفض كمية المعلومات إذا ما اقترف المفحوص أخطاء ، وهذه النتيجة مهمة لأنها تقدم أساساً منطقياً لربط السرعة والدقة في الأداء في درجة مفردة تتضمن كمية المعلومات التي يكتسبها المفحوص (٢٢٨ ص ص ٨٤-٦) .

ح - زمن الرجوع التمييزي (٢)

هذا هو «الرجوع - ج» عند «دوندرز» ، ويتطلب التمييز بين اثنين أو أكثر من المنبهات قبل الاستجابة (٦٢ ص ٧٠) ، أو هو بتعبيرات «وليم فير بلانك» الاصطلاحية : الاستجابة الفارقة لاثنتين أو أكثر من المنبهات (٢١٨ ص ١٠) ، ومثاله أن تلقى على المفحوص تعليمات بأن يستجيب للون الأزرق ولا يستجيب للأحمر . وفي هذا الرجوع لابد أن يتوفر الاستعداد الحركي لأن المنبه المطلوب الاستجابة له يقدم فقط في جزء من المحاولات (٢٣٧ ص ٣٢) . وزمن الرجوع التمييزي أطول من البسيط ، وهو دالة لعدد الأزواج المقدمة من المنبهات والاستجابات (١٩٠) .

٢ - أنماط الاستجابة

نشأ مفهوم أنماط الاستجابة أو الرجوع بادئ ذي بدء في معمل «فنت» على يد تلميذه «لانج» كما سبق أن فصلنا (انظر ص ٥٦ ب) ، فحدد الأخير هذين النمطين :

(1) Signals

(2) Discriminative RT

- أ — النمط الحسى (١) ويتسيز بالبطء والتغير وقلة الأرجاع المبتسرة .
- ب — النمط العضلى (٢) أو الحركى وهو سريع يقل لديه التغير وتزداد الأرجاع المبتسرة .

ويوجد كذلك — ضمناً — نمط ثالث طبيعى مختلط . وهذه الأنماط، تلحق الرجوع البسيط وليس المركب . وقد رأى «لانىج» أن النمطين يحدثان تبعاً لتوجيه توقع الانتباه: إما تجاه المنبه أو تجاه الحركة . وكانت تعليماته للرجع العضلى كما يلى : «لا تفكر مطلقاً فى التأثير الحسى الآتى ، ولكن فى أن تستعد بأكثر ما يمكنك من حيوية لإظهار قوة أعصابك فى الحركة التى يتعين أن تقوم بها» . وبالنسبة للرجع الحسى كانت تعليماته : «تجنب كل استعداد لإظهار قوة أعصابك فى الحركة ، ولكن وجه كل استعدادك نحو تأثير الحاسة المتوقعة ، ويجب أن تترك الدفعة الحركية تتبع إدراك المنبه فى الحال وبدون أى تأخير» . ويقع الاتجاه الطبيعى بين هذين الطرفين .

وبالتدريب يمكن لبعض المفحوصين أن يكتسبوا النمط العضلى ، وفى التدريب على الاتجاه الحسى يمر المفحوص خلال مراحل من الرجع البطيء جداً . ولا تحدث الأرجاع المبتسرة أو الزائفة فى الرجع الحسى ولكنها متكررة فى النمط العضلى المتطرف ، ويزداد التوتر العضلى فى النمط العضلى، ويتضمن عضلات أخرى بجانب اليد التى تستجيب ، ولا يوجد فى الرجع الحسى أبداً إحساسات توتر عضلى (٢٣٥ ص ٣٠٦) . ويرى البعض أن هذه الأنماط المختلفة توجد بين الناس بوجه عام ، فثمة نوع مثير بطيء متأكد آمن ونوع عجول سريع غير ناضج (٣١ ص ٦٠ ب) .

وقد أرجع الباحثون النمطين إلى عوامل كثيرة منها الانتباه والتدريب والتعليمات وإرادة المفحوص واتجاهه وإقباله على التجربة ، مع افتراض أن واحداً أو أكثر من هذه العوامل هو الذى يرجح حدوث نمط على آخر .

ومن ناحية أخرى قدمت عدة تفسيرات فيزيولوجية تبرر سرعة النمط الحركي عن الحسي ، منها أنه إذا كانت إصبع المفحوص مستعدة للاستجابة حال تقديم المنبه فإن ذلك يعني أن قوس المنعكس (•) معد للعمل ، وتكون العضلات في حالة توتر ، وتصبح الخلية العصبية الحركية مستعدة للتفريغ حال استقبالها للرسالة ، أما في النمط الحسي فإن قوس المنعكس لا يمكن أن يتكون إلا بإدراك المنبه ، ولا تكون الخلايا العصبية الحركية في حالة استعداد وتوقع ، وهي تلك الحالة التي تميز الرجوع العضلي . وتحدث في الأخير الأرجاع المبصرة بكثرة لأنه شبيه بالفعل المنعكس الصرف ، وإذا حدث هذا يكون القياس مجرد قياس لسرعة التفريغ العصبي (٥٢ ص ١٥٩) .

وقد نقد البعض نمطى «لانج» بشدة كما بينا في الفصل الثاني ، ولكن معظم معاصري «لانج» كانوا يوافقون على صدق فكرته ، ومع ذلك فلم يجد بعض الباحثين المتأخرين فارقاً بين النمطين إطلاقاً ، ولكن «وودورث» (٢٣٧ ص ٣٢) يذكر أن النتائج عامة ترجح وجود فارق حقيقى بكية متغيرة ، ولكنه أقل كثيراً في العادة من الرقم الذي حدده «لانج» (١٠٠ م.ث). واتضح كذلك أنه ليس من المهم كثيراً كما كان يظن أن تعطى تعليمات للمفحوص ليتخذ الوضع الحسي أو الحركي ، لأنه ليس من المرجح أن يتبع مثل هذه التعليمات دائماً إلا إذا كانت الظروف التجريبية تتطلب أخذ أنماط الاستعداد دون غيره . ووجد أن الحركي أسرع ، وتوجد لديه بعض الأرجاع المبصرة نتيجة لشغفه بالسرعة ، ولكن إذا اكتشفت هذه الأرجاع وقدمت اختبارات خادعة (انظر ص ١١١ ب) وتم تحذيره فإنه سيعود إلى الاتجاه الأكثر اتزاناً ، والتمرين المتواصل الطويل يرجح الاتجاه الحركي وبخاصة إذا كان المنبه قوياً ومتميزاً ، أما إذا كان المنبه جد ضعيف بحيث يتطلب الإنصات أو النظرة بعناية فإن الاتجاه يكون حسياً ويطول زمن الرجوع .

وفي دراسة أحدث عن «أنماط الاستجابات في زمن الرجع» أجريت على ٤٤ مفحوصا بواسطة منبه بصري كانت الفروض محاولة للإجابة عن السؤالين: هل توجد أنواع مميزة لأنماط الاستجابات ؟ وإذا صدق ذلك فهل ترتبط هذه الأنماط بالأداء الفردي ؟ وقد أثبت التحليل كلا الفرضين وميز بين ستة أنواع رئيسية من الاستجابات التي تختلف بالنسبة لاختلاف الأفراد وهي: استجابات مستقلة ومؤخرة ومتجمعة وتجمع زائف وطويلة التأخر ومعكوسة، ويرجع القائمون على هذه الدراسة (١٣٠ ص ص ٥٣-٨) الأنماط الستة إلى الضبط الإرادى للمفحوص .

٣ - الأعضاء المستخدمة في الاستجابة

تستخدم الغالبية العظمى من تجارب زمن الرجع اليد عضواً للاستجابة وبخاصة الإصبع السبابة لليد اليمنى في الرجع البسيط ونادراً ما يكون الإبهام ، أما في الرجع المركب فإن المفحوص يستخدم السبابتين أو أكثر من إصبع من كلتا اليدين تبعاً لتصميم التجربة . وإلى جانب ذلك فقد يكون العضو المستجيب «القدم والفك والشففتين وحتى الرموش» (١٢٢ ص ٧٥ ب) .

وبالنسبة للفروق بين اليدين يمكن التعميم بأن اليمنى أسرع ، إذ يذكر «هنمون» (١١٢ ص ٤٥١) أن هناك نروقاً بسيطة إلا أنها جوهرية بين زمن الرجع لليد اليمنى واليسرى . وفي دراسة أخرى لنفس المؤلف يقول : إن أصابع اليد اليمنى في المتوسط أسرع من اليسرى لدى الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليمنى عادة ، ولكن الفروق في الدقة لمنبه بصري فروق طفيفة (١١٨ ص ٣٣٠) . وقد أجريت تجربة على عشرين مفحوصاً نصفهم أيمن (١) والباقي أعسر (٢) ، فوجد أن الاستجابة باليد المسيطرة (٣) أسرع بوضوح من اليد غير المسيطرة (١٢٩ ص ٣٢٥) . ومن ناحية أخرى وجد

(1) Right-handed

(2) left-handed

(3) Dominant

«فيرى Féré» أن زمن الرجوع لليد اليسرى أبطأ من اليمى ، وأكد ذلك «سيشور و سيشور» وذلك نفسه بالنسبة للقدم (٢٠٤ ص ١٣٩) .

واليد أسرع من القدم بما يوارى من ١٦ إلى ٦٠ م.ث. ، ولوحظ أن الفروق بين مختلف الأصابع قليلة (٢٣٥ ص ٣٢٩) . وبذكر «بيرون» (١٦٧ ص ١٥٣) أن استجابة القدم أبطأ من استجابة الذراع أو الفم لأسباب فيزيولوجية . ويفسر «تشر» (٢٠٤ ص ١٣٩) الفروق الحقيقية بين أعضاء الحس التى تستجيب بأنها «فروق فى القصور الذاتى للجهاز العضلى المستجيب» . وقد استخرج ارتباط بين اليد اليمنى واليسرى قدره ٠,٩٢ ، وبين القدمين ٠,٩٣ ، وبين اليدين والقدمين ٠,٨١ (٢٣٥ ص ٣٢٩) .

٤ - الاستجابات المبتسرة والزائفة

الاستجابات أو الأرجاع المبتسرة والزائفة هى أرجاع خاطئة تصيب الرجوع البسيط والمركب على التوالى ، ونعالجها فيما يلى .

أ - الأرجاع المبتسرة

الأرجاع المبتسرة (١) (أو قبل الناضجة) هى استجابة المفحوص قبل تقديم المنبه أو أثناء تقديمه فى التو وفى تزامن معه قبل الإدراك الفعلى للمنبه ، والسبب فى ذلك الشغف الشديد بالسرعة وزيادة الاستعداد الذى يجعل المفحوص يحاول توقع المنبه . والاستجابة قبل تقديم المنبه ليست خطيرة إذ يسهل على المحرب ملاحظتها بالنظر إلى إصبع المفحوص ، ولكن الأمر الخطير هو الاستجابة فى تزامن مع المنبه فى أثناء تقديمه أو قبل الإدراك الكامل له .

أما علاج الأرجاع المبتسرة فيكون بالاختبارات الخادعة (١) ، وتتلخص ببساطة فى وضع محاولات داخل سلسلة الرجوع العادية بحيث يعطى

(1) Premature

(2) Catch tests

فيها المحرب إشارة الاستعداد دون أن يردفها بتقديم المنبه ، فإذا استجاب المفحوص لها ينبه إلى خطئه ، ويخبره المحرب أن نتيجة هذه السلسلة من المحاولات التي حدث فيها الرجوع الخاطئ لم يعد لها قيمة بأكملها ، وأن عليه أن يكرر مجموعة إضافية بديلة لها . وقد وجد أن هذه الاختبارات الخادعة تثبط الأرجاع المبصرة وتحد من الشغف الزائد للمفحوص وتجعله أكثر حرصا ، ومن الملاحظ عندئذ أن طول الرجوع يزداد .

وينصح «أندرياس» (١٥ ص ١٧٨) بأن تقدم محاولة خادعة في كل عشرة أرجاع تقريبا ، على حين يرى «وودوورث» أن يقدم منه خادع أو اثنين في كل سلسلة من عشرين محاولة (٢٣٧ ص ٩) . ويشير آخرون بأن تشتمل كل مجموعة من ١٦ محاولة على محاولات خادعة إضافية عددها من ٢-٥ ، ويحدد مقدما أين ستقدم وتسجل الاستجابة لها (١٩٨ ص ١٤ ب) .

ويوجد حل آخر للأرجاع المبصرة وهو أن يحذف المحرب كل الاستجابات التي تبدو سريعة جدا على أساس أن هذه الأرجاع لا يمكن أن تكون ناتجة عن تأثير المنبه ذاته ، وعلى سبيل المثال فإن «درازين Drazin» قام بحذف كل الاستجابات للمنبه البصري إذا كان زمن الرجوع ١٠٠ م.ث. أو أقل أو إذا حدث الرجوع قبل ظهور المنبه .

وإن حقيقة كون مثل هذه الأرجاع تكون ١,٥٪ فقط من كل الاستجابات تشير إلى أن هذه الاستجابات المبصرة ليست مشكلة خطيرة إذا ما أُلقيت التعليمات على المفحوص بعناية ، وتم تدريبه تدريباً كافياً ، وإذا ما استخدمت فترات قبلية ذات أطوال متغيرة (٢١٤ ص ٢٥٥) . ويؤكد ذلك قول «وودوورث» (٢٣٧ ص ٩) من أنه ينبغي ألا تكون الاختبارات الخادعة متعددة ، لأنه يبدو أن قليلا من الأرجاع المبصرة لن يؤدي إلى ضرر بليغ .

ب - الأرجاع الزائفة

بينما تلحق الأرجاع المبصرة الرجوع البسيط فإن الأرجاع الزائفة (١)

تصيب الرجع المركب : الاختيارى والتمييزى . وتحدد الأرجاع الزائفة بأنها القيام بالاستجابة بواحد أو آخر مما يلي :

- ١ -- اليد غير الصحيحة .
- ٢ -- اليدين معا .
- ٣ -- للمنبه الخطأ .
- ٤ -- الضغط على المفتاح غير المناسب .

وقد اتضح من إحدى التجارب (٢١٤ ص ٢٦٩) أن حوالى ٥,٥٪ من الأرجاع الاختيارية أرجاع زائفة . وأسباب هذه الأرجاع متعددة أهمها قلة التمرين أو ضعف التركيز ، وعلاجها يكون عادة بالتمرين ، أو بإعادة المحاولة الحاطئة بعد نهاية السلسلة المنتظمة .

٥ - إعاقة بعض الاستجابات

الإعاقة (٥) واحدة من الآثار المعطلة التى تعوق بعض الاستجابات فى تجربة زمن الرجع البسيط ، وقد درست فى تجربة لزمن الرجع البصرى حيث أعطيت للمفحوص سلسلة طويلة من المحاولات تقدم بمعدل سرعة مرتفع ، وكان عدد المحاولات ٢٥٠ محاولة ، وتراوحت أزمان الرجع بين ١٥٠ ، ١٦٠ م.ث. ولكن تحدث فجأة أرجاع طويلة (مثل ٣٥٠ م.ث.) خارج توزيع أزمان الرجع التى أصدرها المفحوص فى المحاولات التى قبلها . وفى سلسلة المحاولات التى تبلغ ٢٥٠ محاولة فإن عدد مثل هذه الأرجاع الطويلة أو المعاقة تتغير من مفحوص إلى آخر ، فقد يصدر من مفحوص استجابة واحدة فقط من هذه الاستجابات الشاذة ، على حين يصدر عن آخر عشر محاولات منها وهكذا .

(٥) الإعاقة blocking توقف مفاجئ للفكر أو الفعل ، لعلقة له بالنسيان ، أو هى عملية تعطيل أو منع كامل لآى نشاط (٧٠ ص ٦٩) .

وقد لوحظ حدوث مثل هذه الإعاقة منذ وقت مبكر في الأداءات التي تتطلب أرجاعاً تسلسلية (١) (وهي الأعمال التي يتعين فيها على المفحوص أن يستجيب بسرعة لكل سلسلة من هذه المنبهات) ، وقد أجرى «بيلز» دراسة متسقة منذ وقت مبكر على أعمال متنوعة كانت فيها الإعاقة واضحة جداً. حتى يمكن للمفحوص الشعور بها .

ويمكن إجراء هذه التجربة للدراسة مثل هذا الأثر: نحضر لوحة ألوان مكونة من قطعة من الورق المقوى و نضع عليها صفوف من الرقع أو القطع الصغيرة التي يمكن التعرف إلى ألوانها بسهولة ، ويطلب من المفحوص تسمية ألوان هذه الرقع بأسرع ما يمكنه متتبعاً الصفوف كما في عملية القراءة ، فيجد المفحوص أنه يمكنه — أساساً — تسمية الألوان بسرعة كبيرة ، ولكنه كلما استمر في هذا العمل فسوف يجد نفسه أحياناً معاقاً وغير قادر في الحقيقة على أن يذكر أو يسمى لوناً معيناً يلاحظه ، ويمكن أن تستمر هذه الإعاقة لمدة ثانية أو اثنتين ، ثم يواصل الأداء كأن لم يحدث شيء* (٢١٤ ص ٢٥٦ ب).

ونضيف أن مثل هذه التجربة الأخيرة يمكن أن تستخدم لقياس زمن الرجوع التسلسلي وهو ذلك النوع الذي تتعاقب فيه الاستجابات تعاقباً زمنياً ، وتكون فيه الاستجابة الواحدة بمثابة منبه للاستجابة التالية كما هو الحال في المشي والكتابة على الآلة الكاتبة والعزف على البيانو وغيرها من أنواع النشاط اليومي الأكثر حدوثاً (٢ ص ٦٤٣) . ومن ناحية أخرى يورد المؤلف في المرجع السابق أن ظاهرة الإعاقة لم تفهم الفهم المناسب بعد ، ولكننا يمكن أن نفسرها في ضوء تراكم الكف (٢) وعدم تبدده وبخاصة أن الأداء هنا يجمع (٣) وليس موزعاً (٤) ، ويمكن أن تكون هذه الإعاقة نوعاً من فترات الراحة الإجبارية (٥) (٥ ص ٢١٤ ب ب) .

- | | |
|----------------------------|----------------|
| (1) Serial reactions | (2) Inhibition |
| (3) Massed | (4) Spaced |
| (5) Involuntary rest pause | |

٦ - تذبذب الاستجابات

أ - تعريف التذبذب

التذبذب (١) هو درجة التغيرية (٢) التي تعنى مدى انتشار أو تشتت الدرجات ، أو هو كمية الفروق الفردية حول النزعة المركزية ، ومقاييسها العامة هي المدى والانحراف الربيعي والانحراف المعياري (١٠٠ ص ٦٤٦) ، والأخير أكثرها شيوعا . وفي علم الأحياء وعلم النفس تعنى التغيرية خاصية كون الشيء موضوع تغير في : القيمة أو الكيف أو الشكل أو غيره ، من زمن إلى زمن (٢٢٣ ص ٢٨٨) ، والتذبذب السلوكي عند «كلارك هل» هو التغير من لحظة إلى أخرى في طاقة الرجوع (٣) أو هو الانحراف المعياري للأخير (٧٠ ص ٣٦٥) .

ب - دراسات تجريبية وعاملية

لاحظ الطبيب النفسي البرائد «إميل كربلين» ظاهرة التذبذب في منحنيات أداء الأفراد ، ووضعها على أنها مكون آخر للمنحنى . أما «ثورندايك» فقد اعتبرها نتاجا للصدفة البحتة ، ولكن «فلوجل» وتلاميذه فتحوا مجالا جديدا لدراساتها ووجدوا أن التذبذب لا يتوزع عشوائيا ، وقد حلل التذبذب إلى ثلاثة عوامل أحد مقاييسه مدى تغير زمن الرجوع (١٩٥ ص ١١٤) . وعزل «سبيرمان» منذ بداية دراسات التحليل العاملي عاملا سماه التذبذب ورمز له بالحرف (O) وهو يظهر في الاختلاف من لحظة إلى أخرى ، ويذكر أن بعض الناس يميلون إلى أن يتغير سلوكهم أكثر من غيرهم (١٩٥ ص ٢٧٢ ب) . وقد بين «فيلبوت» أن التذبذب يتبع متوالية هندسية وليست حسابية (*) (٨٢ ص ٢٩٧) .

(*) المتوالية الحسابية : حاصل طرح كل حد من الحد الذي قبله يساوى مقدار ثابت ومثالها : ٨ ، ١٢ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢٨ ، ٣٢ ، ٣٦ ، ٤٠ ، ٤٤ ، ٤٨ ، ٥٢ ، ٥٦ ، ٦٠ ، ٦٤ ، ٦٨ ، ٧٢ ، ٧٦ ، ٨٠ ، ٨٤ ، ٨٨ ، ٩٢ ، ٩٦ ، ١٠٠ ، وهكذا .

المتوالية الهندسية : حاصل قسمة أى حد على الحد الذي قبله يساوى مقدار ثابت ومثالها : ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ ، ٦٤ ، ١٢٨ ، ٢٥٦ ، ٥١٢ ، ١٠٢٤ ، ٢٠٤٨ ، ٤٠٩٦ ، ٨١٩٢ ، ١٦٣٨٤ ، ٣٢٧٦٨ ، ٦٥٥٣٦ ، ١٣١٠٧٢ ، ٢٦٢١٤٤ ، ٥٢٤٢٨٨ ، ١٠٤٨٥٧٦ ، ٢٠٩٧١٥٢ ، ٤١٩٤٣٠٤ ، ٨٣٨٨٦٠٨ ، ١٦٧٧٧٢١٦ ، ٣٣٥٥٤٤٣٢ ، ٦٧١٠٨٨٦٤ ، ١٣٤٢١٧٢٨ ، ٢٦٨٤٣٤٥٦ ، ٥٣٦٨٦٩١٢ ، ١٠٧٣٧٣٨٢٤ ، ٢١٤٧٤٧٦٤٨ ، ٤٢٩٤٩٥٢٩٦ ، ٨٥٨٩٩٠٥٩٢ ، ١٧١٧٩٠١٨٤ ، ٣٤٣٥٨٠٣٦٨ ، ٦٨٧١٦٠٧٣٦ ، ١٣٧٤٣٢٤٧٢ ، ٢٧٤٨٦٤٩٤٤ ، ٥٤٩٧٢٩٨٨٨ ، ١٠٩٩٤٥٩٧٧٦ ، ٢١٩٨٩١٩٥٥٢ ، ٤٣٩٧٨٣٩٠٤ ، ٨٧٩٥٦٧٨٠٨ ، ١٧٥٩١٣٥٦١٦ ، ٣٥١٨٢٧١٣٢ ، ٧٠٣٦٥٤٢٦٤ ، ١٤٠٧٣٠٩٢٨ ، ٢٨١٤٦١٨٥٦ ، ٥٦٢٩٢٣٧١٢ ، ١١٢٥٨٤٧٤٢٤ ، ٢٢٥١٦٩٤٨٤٨ ، ٤٥٠٣٣٨٩٦٩٦ ، ٩٠٠٦٧٧٩٣٩٢ ، ١٨٠١٣٥٥٨٧٨٤ ، ٣٦٠٢٧١١٧٦٨ ، ٧٢٠٥٤٢٣٥٣٦ ، ١٤٤١٠٨٤٧١٧٢ ، ٢٨٨٢١٦٩٤٣٤٤ ، ٥٧٦٤٣٣٨٨٦٨ ، ١١٥٢٨٦٧٧٧٣٦ ، ٢٣٠٥٧٣٥٥٤٧٢ ، ٤٦١١٤٧١١٠٨٤ ، ٩٢٢٢٩٤٢٢١٦ ، ١٨٤٤٥٨٤٤٣٣٢ ، ٣٦٨٩١٦٨٨٦٤ ، ٧٣٧٨٣٣٧٧٢٨ ، ١٤٧٥٦٦٧٥٤٥٦ ، ٢٩٥١٣٣٥٠٩١٢ ، ٥٩٠٢٦٧٠٠١٨٤ ، ١١٨٠٥٣٤٠٣٦٨ ، ٢٣٦١٠٦٨٠٧٣٦ ، ٤٧٢٢١٣٦١٤٧٢ ، ٩٤٤٤٢٧٢٢٨٤٤ ، ١٨٨٨٨٥٤٤٥٦٨٨ ، ٣٧٧٧٧٠٨٩١٣٦ ، ٧٥٥٥٤١٧٨٢٧٢ ، ١٥١١٠٨٣٦٥٤٤٤ ، ٣٠٢٢١٦٧٣٠٨٨ ، ٦٠٤٤٣٣٤٦١٧٦ ، ١٢٠٨٨٦٧٣٣٥٣٢ ، ٢٤١٧٧٣٤٦٦٦٦٤ ، ٤٨٣٥٤٦٩٣٣٢٨ ، ٩٦٧٠٩٣٨٦٦٥٦ ، ١٩٣٤١٨٧٣٣٣١٢ ، ٣٨٦٨٣٧٤٦٦٦٢٤ ، ٧٧٣٦٧٤٩٣٣٢٤٨ ، ١٥٤٧٣٤٩٦٦٦٤٩٦ ، ٣٠٩٤٦٩٩٣٣٢٩١٢ ، ٦١٨٩٣٩٨٦٦٦٤٢٤ ، ١٢٣٧٨٧٩٣٣٣٢٤٨ ، ٢٤٧٥٧٥٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٩٥١٥١٧٣٣٣٣١٢ ، ٩٩٠٣٠٣٤٦٦٦٦٢٤ ، ١٩٨٠٦٠٧٣٣٣٢٤٨ ، ٣٩٦١٢١٤٦٦٦٦٥٦ ، ٧٩٢٢٤٢٩٣٣٣٣١٢ ، ١٥٨٤٤٨٥٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣١٦٨٩٧١٧٣٣٣٢٤٨ ، ٦٣٣٧٩٤٣٤٦٦٦٥٦ ، ١٢٦٧٥٨٦٩٣٣٣٣١٢ ، ٢٥٣٥١٧٣٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٠٧٠٣٤٧٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٠١٤٠٦٩٥٤٦٦٦٥٦ ، ٢٠٢٨١٣٩٠٩٣٣٣٣١٢ ، ٤٠٥٦٢٧٨١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٨١١٢٥٥٦٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٦٢٢٥١٢٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٣٢٤٥٠٢٥٥٠٩٣٣٣٣١٢ ، ٦٤٩٠٠٥١٠١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٢٩٨٠١٠٢٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٥٩٦٠٢٠٤٠٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٥١٩٢٠٤٠٨١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٠٣٨٤٠٨١٥١٨٦٦٦٥٦ ، ٢٠٧٦٨١٦٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٤١٥٣٦٣٢٦٠٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٨٣٠٧٢٦٥٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٦٦١٤٥٢٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٣٣٢٢٩٠٤٦٦٠٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٦٦٤٥٨٠٩٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٣٢٩١٦١٨٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٦٥٨٣٢٣٧٢٦٠٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٥٣١٦٦٤٧٤٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٠٦٣٣٢٩٤٨٦٤٦٠٧٥٤٦٦٦٥٦ ، ٢١٢٦٦٥٨٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٢٥٣٣١٧٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٨٥٠٦٦٣٥٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٧٠١٣٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٤٠٢٦٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٦٨٠٥٣١١٨٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٣٦١٠٦٣٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٧٢٢١٢٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٥٤٤٤٢٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٠٨٨٨٥٣٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢١٧٧٧٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٣٥٥٤١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٨٧١٠٨٣١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٧٤٢١٦٣٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٤٨٤٣٢٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٦٩٦٨٦٥٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٣٩٣٧٣٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٧٨٧٤٦٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٥٧٤٩٢١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١١١٤٩٨٣١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٢٢٩٩٦٦٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٤٥٩٩٣٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٨٩١٩٨٦٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٧٨٣٩٣١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٥٦٧٨٦٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٧١٣٥٧٢٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٤٢٧١٤٤٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٨٥٤٢٨٩٩١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥٧٠٨٥٧٩٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١١٤١٧١٥٩٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٢٨٣٤٣١٧٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٥٦٦٨٦٣٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٩١٣٣٧٢٦٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٨٢٦٧٤٥٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٦٥٣٤٩٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٧٣٠٦٩٨١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٤٦١٣٩٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٩٢٢٧٨٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥٨٤٥٥٦٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١١٦٩١١٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٣٣٨٢٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٦٧٦٤٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٩٣٥٢٩١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٨٧٠٥٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٧٤١١٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٧٤٨٢٣٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٤٩٦٤٦١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٩٩٢٩٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٩٨٥٨٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١١٩٧١٦٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٣٩٤٣٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٤٧٨٨٦٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٩٥٧٧٣٤٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٩١٥٤٦٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٨٣٠٩٣٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٧٦٦١٨٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٥٣٢٣٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٠٦٤٧٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٦١٢٩٤٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٢٢٥٨٨١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٤٥١٧٦٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٩٠٣٥٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٩٨٠٧٠٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٩٦١٤١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٩٢٢٨٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٧٨٤٥٦٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٥٦٩١٢٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣١٣٨٢٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٦٢٧٦٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٢٥٥٣٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٥١٠٦٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٠٢١٢١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٠٠٤٢٤٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٠٠٨٤٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٠١٦٩٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٨٠٣٣٩٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٦٠٦٧٩٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٢١٣٥٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٦٤٢٧١٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٢٨٥٤٣١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٥٧٠٨٦٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥١٤١٧٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٠٢٨٣٤٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٠٥٦٦٩١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤١١٣٣٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٨٢٢٦٧٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٦٤٥٣٥٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٢٩٠٧٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٦٥٨١٤١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٣١٦٢٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٦٣٢٥٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥٢٦٥١٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٠٥٣٠٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢١٠٦٠٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٤٢١٢١١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٨٤٢٤٢٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٦٨٤٨٤٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٣٣٦٩٦٩١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٦٧٣٩٣٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٣٤٧٨٧٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٦٩٥٧٥٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٣٩١٥٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٠٧٨٣٠١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢١٥٦٦٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٣١٣٢٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٨٦٢٦٤١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٧٢٥٢٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٤٥٠٥٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٦٩٠١١٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٣٨٠٢٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٧٦٠٤٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٥٥٢٠٩١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١١٠٤١٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٢٠٨٣٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٤١٦٧٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٨٨٣٣٤٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٧٦٦٦٩٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٥٣٣٣٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٧٠٦٦٧٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٤١٣٣٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٨٢٦٧٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥٦٥٣٤٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١١٣٠٦٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٢٦١٣٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٥٢٢٧٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٩٠٤٥٤٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٨٠٩٠٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٦١٨١٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٧٢٣٦٣٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٤٤٧٢٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٨٩٤٥٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٥٧٨٩٠٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١١٥٧٨١٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٣١٥٦٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٦٣١٢٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٩٢٦٢٥١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٨٥٢٥٠٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٧٠٥٠٠٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٧٤١٠٠٠٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٤٨٢٠٠١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٩٦٤٠٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٩٢٨٠٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١١٨٥٦٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٣٧١٢٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٧٤٢٤١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٩٤٨٤٨٣١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٨٩٦٩٦٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٧٩٣٩٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٧٥٨٧٨٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٥١٧٥٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٠٣٥١٤٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٦٠٧٠٢٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٢١٤٠٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٤٢٨١١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٨٥٦٢٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٩٧١٢٤٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٩٤٢٤٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٨٨٤٩٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٧٧٦٩٩٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٥٥٣٩٩٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣١٠٧٩٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٦٢١٥٩٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٢٤٣١٩١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٤٨٦٣٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٤٩٧٢٧٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٩٩٤٥٥٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٩٨٩١٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣٩٧٨٢١٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٧٩٥٦٤٣١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٥٩١٢٦٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٣١٨٢٥٢٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٦٣٦٥٠٥٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٢٧٣٠١١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٥٤٦٠٢٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٥٠٩٢٠٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٠١٨٤٠٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٢٠٣٦٨١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤٠٧٣٦٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٨١٤٧٢٧١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٦٢٩٤٤٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٢٥٨٨٨٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٦٥١٧٧٧٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٣٠٣٥٥١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٢٦٠٧١٠٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٥٢١٤٢٠٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ١٠٤٢٨٤١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٢٠٨٥٦٨٣٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٤١٧١٣٦٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ٨٣٤٢٧٣٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ١٦٦٨٥٤٧٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٥٦ ، ٣٣٣٧٠٩٥٩٤٦٤٣٠٣٧٣٣٣٢٤٨ ، ٦٦٧٤١٩٧٣٢١٥١٨٦٦٦٦٢٤ ، ١٣٣٤

وفي زمن أحدث يذكر «ريموند كاتل» (٤٥ ص ص ٥٩٨ - ٦٠٧) أن التذبذب ثلاثة أنواع : في الأداء والاتجاهات وتذبذب فيزيولوجي ، وللتذبذب علاقة ببعض العوامل التي عزلها «كاتل» مثل عامل اليقظة اللحائية (١) على مستوى الاختبارات الموضوعية ، ويعني هذا العامل مستوى عاليا من التأثير اللحائي واليقظة ، كما أن نقصه أحد مصادر التذبذب . وتوجد كذلك علاقة متسقة بين مقاييس عدم الثبات الفيزيولوجي ومقاييس عدم الثبات الانفعالي ، والتقلب المنخفض للاتجاهات مرتبط بالإيقاع البطيء ، وسريع الرجوع قليل التذبذب . ويكشف التذبذب المرتفع عن ميكانيزم ضعيف لاستعادة التوازن .

أما «جيلفورد» (١٠٤ ص ٤٢٧) فيعتبر التذبذب سمة عامة جدا ويقابلها بكون الشخص مستقرا أو ثابتا في سلوكه وأدائه ، ويفترض لوجودها أكثر من عامل طائفي واحد ، ويذكر أن التذبذب يرتبط عكسيا مع السمة التي يمكن أن نطلق عليها «ثبات الطبع» (٢)، وقد يرتبط مع سمة تكامل الطباع.

ج - التذبذب لدى بعض الفئات المرضية

بينت الدراسات التجريبية لبعض الفئات التشخيصية عند مقارنتها بالأسوياء أن «تشتت درجات الذهانين في بعض الاختبارات أكبر ، بينما لا يختلف العصائيون عن الأسوياء اختلافا ذا دلالة» (٧٢ ص ١١٨) . والتغيرية في زمن الرجوع أعلى في الحالات الباثولوجية عن السوية ، والتذبذب مرتفع لدى الأطفال غير المتوافقين (٤٥ ص ٦٠١ ، ص ٦٠٧) . ووجد «كنج» (١٣٢ ص ١٢٦) أن التغيرية ترتبط بالشخصية غير الناضجة عند الأطفال غير المتزنين . ومن ناحية أخرى فإن التغيرية داخل الفرد مرتفعة لدى المنطوي ومنخفضة عند المنبسط ، والعكس تماما فيما يختص بالتغيرية بين الأفراد لدى المنطوين والمنبسطين (٧٢ ص ٢٤٥) ، مع تحوط هام وهو أن الانبساط/ الانطواء ليس بعدا مرضيا .

د - تفسير سمة التذبذب

ليس الإنسان وحده هو الذى يكشف عن تغيرية الاستجابة بل كذلك الحال بالنسبة لكل الحيوانات ، وحتى أبسط الحيوانات التى تتكون من خلية واحدة وكذلك قرد «ولفجانج كهلر» المسمى سلطان كشفت كلها عن نفس الظاهرة التى يحتمل أن ترجع أسبابها إلى تغير حالة الحافز الداخلى لدى الكائن العضوى أو حدوث النضج (٥٩ ص ٢٢ ب) .

ويرى «سبيرمان» (١٩٥ ص ١١٥) أن التذبذب ظاهرة تقع فى نطاق قانون التعب . ويفترض «بيلز» فرضا مهما مؤداه أن التذبذب فترات راحة إجبارية مهستها تأخير بداية التعب (٢٣٧ ص ٨٢) .

هـ - زمن الرجوع مقياس للتذبذب

زمن الرجوع مقياس جيد للتذبذب . ومنذ بدء دراسات زمن الرجوع كان الاهتمام بالمتوسط فقط ، ثم وجد أنه من الضروري جدا أن تبين مدى تغيرية الاستجابات ، ويسمى «يركز» معامل التغيرية (١) ، ويرى أن عدم ذكر التغيرية فى زمن الرجوع يقلل من قيمة البحث (٢٤١ ص ١٣٧ ب ، ص ١٤٦) . ولذلك يفرد «كنج» للتغيرية بين الأفراد وداخل الفرد درجة منفصلة فى مقاييس زمن الرجوع (١٣٢ ص ١١٥) ، ذلك أنه إذا لم يتحقق الضبط التجريبي التام فإن ذلك قد يرفع الانحراف المعياري ولا يغير من المتوسط كثيرا (١٧٦ ص ١٧٢) .

ومن ناحية أخرى وجد أن التغيرية تتناقص بزيادة شدة المنبه (٢٤١ ص ١٤٤) ، وكلما قصر زمن الرجوع نقصت التغيرية والعكس (٢٠ ص ٣٦٣) .

ويذكر «وودوورث» (٢٣٧ ص ٣٦ ب) أنه حتى فى حالة تثبيت جميع العوامل التجريبية فلا يمكن التنبؤ بطول الأرجاع فى زمن معين ، إذ تتغير

(1) Coefficient of variability

الأرجاع من محاولة إلى أخرى ، ولا يختلف الأفراد فيما بينهم فحسب بل إن الشخص نفسه يختلف من يوم إلى آخر (ويسمى التذبذب) ، ومن لحظة إلى أخرى (ويسمى التقلب) (١). ويطلق «كلارك هل» على «هذه الظاهرة اسم «التذبذب السلوكي» (٢) ، وهي خاصية عامة للكائن العضوي لا يفسرها عامل واحد ، فقد «يهم» انتباه المفحوص أو يضطرب توافقه من جراء انفعال من بخاطره ، أو قد تختلف حساسية أعضاء حسه ، قد يتحول استعداد من الجانب الحسي إلى الحركي ، وقد يتذبذب استعداد عضلاته إلى القيام بالفعل ، أو تتغير درجة حرارة جسمه وغير ذلك من العوامل .

ولا يفسر عامل واحد من هذه العوامل السابقة أو غيرها تغيرية زمن الرجوع من لحظة إلى لحظة (التذبذب) ، كالتغيرية التي تبدو في جلسة من نصف ساعة أو حتى بضع دقائق ، وتصل التغيرية كما يقيسها الانحراف المعياري لمفحوص مدرب في جلسة واحدة إلى مقدار يتراوح من ١٠ إلى ١٣٪ من متوسط زمن الرجوع تحت أفضل الظروف . ويغلب أن تبقى التغيرية ثابتة من جلسة إلى جلسة أو من حالة إلى حالة لأن الانحراف المعياري يميل إلى أن يكون نسبة مئوية ثابتة للمتوسط .

العوامل الخاصة بالمفحوص

عاجلنا في الفصلين السابقين خواص كل من المتبه والاستجابة ، ونعرض في هذا الفصل لعدد من العوامل المتعلقة بالمفحوص والتي تؤثر في زمن الرجوع .

١ - الجنس

تتفق مراجع كثيرة على أن الأولاد والرجال أسرع وأكثر اتساقاً في زمن الرجوع من البنات والنساء المقابلين لهم في العمر ، وبخاصة في مراحل العمر من ٤-١٠ ومن ٤٠-٦٠ (انظر : ١٣ ص ٤٧١ ، ١٥ ص ٣٩٥ ، ٩٣ ص ٤٦ ، ١٦٨ ص ١٠٤ ، ٢٠٤ ص ١٣٦ ، ٢٣٧ ص ٣٦) .

ويورد «بيرون» (١٦٧ ص ١٠٤) المتوسطات الآتية :

بصرى	سمعى
ذكور	١٩٨,٧ م.ث.
إناث	٢١٦,٨ م.ث.
	١٦٢,٧ م.ث.
	٢٠٥ م.ث.

وفي دراسة أخرى وجد أن النسبة المئوية لسرعة أزمنة رجوع الأولاد على البنات تتراوح بين ٣ ، ٥٪ في الأعمار من ٩-١٦ ، ويعزو البعض هذه الفروق الجنسية إلى الخبرة السابقة للمفحوصين الذكور (٢٤٤ ص ١٤٢) . ولكن لامراء في أن هذه الفروق فزيولوجية في المقام الأول .

ومن ناحية أخرى يذكر «موص» (١٥٥ ص ١٧٨) «أن الرجال يتساوون مع النساء في زمن الرجوع ، ويبدو أن النساء أسرع قليلاً من الرجال» . ولا

تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها البحوث الأخرى . وتورد كذلك «جود إنف» فروقاً طفيفة في أعمار ٧,٥ ، ٩,٥ في صالح البنات ، بينما في أعمار ١٠,٥ ، ١١,٥ لم تظهر فروق في طول زمن الرجوع السمعي بين الجنسين (٩٦ ص ٤٣٧) ، وهى نتائج لم تدعمها دراسات أخرى .

٢ - العمر

تتبع الاختلافات الناتجة عن العمر في زمن الرجوع البسيط والمركب لدى الجنسين القواعد الأساسية العامة للنمو إلى حد بعيد ، فنجد أنه بعد ببطء ، سرعة ثم ببطء وتراجع . ويبدأ قياس زمن الرجوع من الثالثة ، ثم تزداد سرعة زمن الرجوع خلال مرحلة التطور حتى عمر ٢٥ عاما تقريبا ، بمعدل سريع في البداية ثم أكثر ببطئا ، ولا يحدث تغير كبير حتى الستين ، وعندها يبدأ زمن الرجوع في البطء (٢٣٧ ص ٣٥ ب) . وقد اكتشف البعض تناقص زمن الرجوع (زيادة سرعته) حتى سن الثلاثين تقريبا ، ثم يزداد (يصبح بطيئا) تدريجيا بعد ذلك (١٨٠ ص ٣٢٥) .

ويذكر «جيلفورد» أن أقل رجوع يتحقق في أوائل العشرينيات (١٠٣ ص ٣٥) . وقد وجد «هيرزن Herzen» تناقصا ملحوظا في زمن الرجوع (أى يصبح سريعا) لكل من البنات والأولاد في المراهقة (١٠٦ ص ١٥٢) . ولو حظ - في دراسة أخرى - تدهور طفيف ما بين ٣٠ ، ٥٠ عاما ، ولكن التدهور يصبح حاداً بعد الستين (٢٤٤ ص ١٤٢) . وتنقصد الدراسة الأخيرة - مهما كان اتجاه نتائجها - فيما يختص بعمر «ما فوق الستين» لأنها لم تتضمن سوى عشر حالات فقط .

وبالنسبة لزمن الرجوع البسيط فإنه يطول لدى جميع المفحوصين عندما تغلظ الفترة الإعدادية أو القبلية (انظر ص ٨٢) ، ومع سلسلة الفترات الإعدادية المنتظمة يصبح كبار السن أبطأ نسبيا من صغار السن ، وبينما تحسن بعض

أنواع الفترات الإعدادية من أرجاع صغار السن فإنها لا تؤثر في الكبار منهم (٤٩ ص ٤٢٨) .

وبوجه عام يوجد اتفاق على البطء الواضح لزمن الرجوع في مرحلتين من مراحل النمو هما : الطفولة وما بعد السنين ، وفي المرحلة الأخيرة يبدو كأن نمط الطفولة البطيء يعود تدريجياً في السن المتأخرة (انظر : ٤٠ ص ٢٨٣ ، ٩٨ ص ٢٣ ، ٢٢٧ ص ٦٢) . فقد وجد أن زمن رجوع رجل في السبعين يقرب من رجوع طفل في العاشرة ، وزمن رجوع رجل في الخامسة والأربعين أبداً من رجوع ولد في الخامسة عشر (٢٠٨ ص ٤٢٨) . ويورد «وليم جيمس» (١٢٢ ص ٦٢ ، ١٢٣ ص ١٢٣) حالة عجوز درسه «إكسندر» كان رجعه ينترب من الثانية الكاملة .

ويفسر بطء الأطفال بعدم اكتمال نمو الجهاز العصبي لديهم حيث يعتمد زمن الرجوع أساساً عليه ، ولذلك فإن «سرعة الاستجابة الحركية تزداد في الأعمار المبكرة باطراد حتى يصل الجهاز العصبي إلى النضج التام» (٩٠ ص ٢٢٨) .

أما سبب بطء زمن الرجوع لدى كبار السن فيرجعه «وودوورث» إلى تغيرات في الجهاز العصبي أكثر من كونه نتيجة لمرونات الغدد الصماء (٢٣٧ ص ٣٦) . ومن ناحية أخرى فلم يظهر من إحدى التجارب أن الدافعية يمكن أن تفسر بطء الكبار (٣٢ ص ٤١١) . ويفسر «بيرين» بطء الكبار بأن تتابع السلوك في الحياة اليومية للشخص المسن يتطلب زمناً إضافياً لعمليات الإدراك واختيار السلوك والتحكم في حركات الجسم (٢٥ ص ١٢٥) . ويعزوه البعض إلى نقص القدرة على التركيز وعدم وجود اتجاه مفضل (٥٢ ص ١٦) ، أو أن سببه هو تأثير السن في زمن توصيل الدفعة الحركية (٢١٧ ص ٤٢) ، ويؤكد المعنى الأخير دراسة بدأت بفرض مؤداه أن بطء رجوع الكبار يرجع إلى بطء معدل توصيل الدفعات العصبية ، وللتحقق من ذلك درس أحد الأعصاب الطرفية (١) وهو العصب الزندي (٢) في راحة اليد ، فاتفح

وجود تناقص في سرعة توصيل الدفعات العصبية يبدأ حول الستين ، ويتمشى ذلك مع بداية الانحدار في منحنيات زمن الرجوع (٢٤٤ ص ١٤٦ ب) . ولكن يجب أن نلاحظ من ناحية أخرى أن كبار السن أكثر دقة ، كما تقل الأرجاع الزائفة لديهم (٤٩ ص ٤٢٢) .

وبالنسبة لزمن الرجوع الاختياري يفسر بطؤه بالتغيرات النيورولوجية العديدة في المخ وانخفاض حساسية أعضاء الحس والتي يعرف أنها تحدث لدى كبار السن . وتميل هذه التغيرات إلى تخفيض كل من مستوى الإشارة (١) والقدرة على نقل المعلومات إلى المخ (٢٢٩ ص ٣٤٩) .

وفي تجربة حديثة برهن قياس زمن الرجوع المركب على أنه مؤشر ثابت للتدهور العقلي (٢) المرتبط بالتقدم في العمر ، كما وجد أن بقاء زمن الرجوع المركب يرتبط بالتدهور العقلي (غير المتعلق بالذاكرة) ، وأن الأداء السيء فيه مرتبط بالحاجة إلى الرعاية والإشراف (٧٩ ص ٥٣٢) . ويقودنا ذلك للحديث عن علاقة زمن الرجوع بالذكاء .

٣ - الذكاء

استخدم زمن الرجوع - بادئ ذي بدء - بتوسع كبير لقياس الذكاء وبخاصة لدى كل من : «بينيه، ج.م. كاتل ، جابرت » ، وفي دراسة من الدراسات الكلاسيكية التي أجراها «جلبرت» (٩٥ ص ٧٧ ، ص ٨١) عام ١٨٩٤ على ١١٩٢ طفلاً؛ طبق اختبارات لزمن الرجوع البسيط والاختياري والتميزي بهدف تحييد الأطفال الناهين (٣) والأغبياء (٤) وذوى القدرة العقلية المتوسطة ، وقد حدد متوسطاً لزمن الرجوع في عدة أعمار بالنسبة للمجموعات الثلاث .

بيد أن هناك أوجهاً أساسية للنقص في هذه الدراسة . فقد استخدم تقدير المدرسين وحده معياراً لتقدير الذكاء أو ماسماه «بالنباهة» ، ولا حاجة

(1) Signal level

(2) Mental decline

(3) Bright

(4) Dull

الأول : إنه عملت بنية قصد إلى الصدف . ومن ناحية ثانية فإن « جليبرت »
 : « بافت أنس نيمى » سبق إذ يدخل السرعة في حكم المدرسين على الأطفال
 « باهت » ، « هوى » ، « العلا » ، « يود » استكشافها وليس التسليم بها .

وفي عام ١٩٢٨ يلخص «ماكفارلاند» (١٥١ ص ٥٩٧ ب ب) نتائج
عادم البحوث التي تضاربت فيقول : يذكر «ويسلر Wessler» أن زمن
الرجع لا فائدة منه بوصفه دليلاً على القدرة العقلية أو اليقظة العامة للفكر
والدليل ، ويؤكد «ويبل Whipple» نفس الرأي ويضيف : إن النتائج
الإيجابية سببها الماهج الخاصة . ومن ناحية أخرى فقد وجد «بيرت»
ارتباطاً بين السرعة في مختلف أنواع الأداء ، والذكاء ، وفي دراسة قام بها
«بيك وبورنج Peak & Boring» اتضح أن أرمان الرجع البصرية البسيطة
تكشف عن فروق فردية مشابهة للفروق العمرية المستخرجة من بنود اختبار
«ألفا» (١) بارتباط قدره ٠,٧٠ ، واختبار «أوتيس» (٢) بارتباط قدره
٠,٩٠ وكلاهما اختباران للذكاء ، ويستنتجان أن سرعة الرجع يحتمل أن تكون
أكبر عامل في الفروق الفردية في الفعل الذكي . ويتضح من هذا العرض
التمارض الكثر في نتائج البحوث .

ويرد «بيك» عام ١٩٢٣ على منالة «ماكفارلاند» هذه ، فيلخص نتائج
 عاد من الدراسات التي تظهر علاقة السرعة بالدكاء كما يلي :

١ - أربعة عناصر معاملة ارتباط بين الذكاء واختبارات السرعة (وهي: مخطئها لزمن الرجوع البسيط والتمييزي) تتراوح بين - ٠,٣٢ ، ٠,٩٠ بوسيط قدره ٠,١٦ .

٢ — أربعة عشر معامل ارتباط بين الذكاء وزمن الرجوع التسلسلي (*)
تراوح بين -٠,٠٣ ، + ٠,٥٣ بوسيط قدره ٠,١٨

ومن ناحية أخرى وجد «كلابريد Claparède» علاقة
منخفضة بين السرعة ونوع الأداء (٢١ ص ١٧٦ ، ٨٣ ص ٢٧١).

وفي وقت لاحق يؤكد «تيرل ، إليس» (٢٠٦ ص ٤٥٠) علاقة الذكاء
بسرعة الرجوع ، ويذكران وجود فروق بين الأذكى والمتخلفين في زمن
الرجوع بتأثير من تغير طول الفترات القبلية ، وتوحي التجربة التي أجريها
يوجود نقص في الذاكرة المباشرة لدى المتخلفين عقلياً . وقد عرض
«إليس» (٦٩ ص ٥٦٣ ، ص ٥٦٨) نتائج «بيركسون Berkson» التي تنهى
إلى أن سرعة الرجوع ترتبط ارتباطاً إيجابياً مع الذكاء خلال المدى المنخفض
له ، ويفترض أن البطء ربما يرجع إلى الصعوبة في بدء الاستجابة أكثر من
كونه بطئاً في أى وظائف حسية أو مركزية . ويفترض فرضاً طريئاً مؤداه
أن بطء رجوع ضعاف العقول يرجع إلى بطئهم في توجيه حركات عيونهم .
وظهر من دراسة حديثة (١٦٢ ص ٢٨) أن المنغوليين (*) لهم أزمان رجوع
أبطأ من ضعاف العقل من غير المنغوليين .

وفي دراسة حديثة قام بها كل منها «جنسن ، مونرو» (١٢٤) على زمن
الرجوع البصري الاختياري ، وأجريت على ٣٩ فتاة متوسط أعمارهن
١٤,٧ ± ٠,٧٦ عاماً ، انضج أن زمن الرجوع يرتبط ارتباطاً جوهرياً مع
الذكاء كما يقاس باختبار «ريفين» : المصفوفات المتدرجة .

(*) زمن الرجوع التسلسلي Serial RT هو النمط الشائع للرجوع الذي نقوم به في حياتنا الواقعية
وليس كما يجري بين جدران المعمل ، كما في المئى والكتابة على الآلة الكاتبة ، وفيه تتعاقب
الاستجابات تعاقباً زمنياً ، ويستخدم لدراسة عملية النقر وتسمية الألوان (٢ ص ٦٤٤) .

(**) المنغوليون mongols فئة من المتخلفين عقلياً ، يرجع تخلفهم أساساً إلى اضطراب
في الكروموزومات ، وهذه الفئة ملائح إكلينيكية واضحة منها : الجذع القصير والجمجمة
المسلحة والأنف العريض وعين ذات شق مائل وأصابع قصيرة وغلظتة ، ويعانى أغلبهم من تخلف
عقل شديد .

ويرجع تضارب النتائج التي عرضناها إلى أسباب عديدة من بينها الإجراءات التجريبية أو المقاييس أو العينات وغيرها ، كما ترجع إلى اختلاف تصميم هذه الدراسات ، ونقصد بذلك بوجه خاص منهج الارتباط مقابل الفروق ، إذ يجب التفرقة بين أن نحسب معامل الارتباط بين الذكاء وزمن الرجوع لدى عينة عشوائية ؛ وبين حساب الفروق بين الأسوياء وضعاف العقول في زمن الرجوع . ويمكن أن نفترض بدرجة معقولة من التأكد أن الارتباط في الحالة الأولى منخفض ، في حين أن الفروق في الحالة الثانية يمكن أن تصل إلى حد الدلالة الإحصائية وقد لا تصل أحياناً .

ويؤكد ذلك ، ما تذكره كل من «جود إنف ، تيلر» (٩٨ ص ٢٢) من أن أصحاب الذكاء الراقى يستجيبون للمنبهات بسرعة أكبر ممن يقلون عنهم في القدرة العقلية ، ولكن الفروق صغيرة جداً وتوجد استثناءات فردية كثيرة لهذه القاعدة العامة ، ولذا فإننا لا نأمن الحكم على ذكاء شخص على أساس سرعة رجعه . ويخلص «تشر» (٢٠٤ ص ١٤٠) في تلخيصه لعدد كبير من البحوث إلى نتيجة محددة وهي «أنه ليس نمة علاقة بين زمن الرجوع والذكاء».

٤ - الانتباه

الانتباه (١) هو تضيق مدى الموضوعات التي نهتم بها وقصره على المنبه الذي نستجيب له فيصبح أوضح وأبرز ، والتيقظ (٢) هو الجانب الإيجابي للانتباه ، بينما التشتت (٣) ينقص من تركيز الانتباه من حيث هو انتقال الانتباه انتقالاً غير مرغوب فيه . ويمكن أن نتصور الانتباه على أنه بعد ثنائي القطب (٤) يجمع بين التيقظ والتشتت باعتبارهما طرفين . ونعالجهما فيما يلي :

- (1) Attention
(3) Distraction

- (2) Vigilance
(3) Bipolar

أ - التيقظ

ركزت الدراسات الحديثة في موضوع الانتباه على استعداد المفحوصين للاستجابة للمنبه ، وسمى هذا الاستعداد بالتيقظ الذي يحدد - بوجه عام - بأنه القدرة الفعالة على كشف التغيرات الطفيفة المدركة في البيئة الخارجية . ويرتبط زمن الرجوع والتيقظ ارتباطاً جوهرياً (٢٠٢ ص ٦٢٠) . وتتفق المراجع على أن تركيز الانتباه أو التيقظ يقصر زمن الرجوع أى يجعله سريعاً (انظر: ٢٤ ص ٢٤٥ ، ٥٥ ص ٤٧ ، ١٢٢ ص ٦٢ ، ١٢٣ ص ١٢٢) .

وقد لوحظ أن المفحوصين الكبار يقظون كالصغار في المراحل الأولى من التجربة ، ولكن بعد ٤٥ دقيقة من العمل تتدهور يقظة الكبار تدهوراً له دلالة احصائية (٢٠٢ ص ٦٢٠) . وتؤثر عوامل الانتباه بدرجة أكبر في الرجوع البسيط ، ولكن كلما تعقد الرجوع ابتعدت العملية التي يتضمنها عن موضوع الانتباه كما بين كل من «بينيه» و«بيل» (١٢٣ ص ٨٧) . ويفسر «جونسون» (١٢٥ ص ٥٦٥) عامل الانتباه بالاستعداد العصبي العضلي للمفحوص .

ب - تشتيت الانتباه

يطيل التشتيت زمن الرجوع بوجه عام ، ولكنه أحياناً يزيد من سرعته ، ~~نجد أن حدوث اضطراباً بسيطاً في البداية يترك الأرجاع دون تأثير عليها~~ (٣٠ ص ٤٤٩) . وأحياناً نجد أن المنبه الذي يفترض أنه يشتت الانتباه يعمل حافزاً وينقص زمن الرجوع . ويفسر هذا الأثر المتناقض للتشتيت حقيقة أن بعض الأشخاص يقومون بمجهود أكبر للتركيز إذا وجدت أمامهم عقبة يرومون التغلب عليها (٣١ ص ٦٠) .

وقد وجد أن التشتيت يطيل زمن الرجوع لكل من المفحوصين المدربين وغير المدربين ، ويزيد من نسبة التغيرية (١١٥ ص ٤١١) ، إلا أن أثر التشتيت يقل بالتدريب . ويحدث أكبر اضطراب عندما يكون كل من عنصر

التشيت والمنبه المطلوب الاستجابة له يؤثران في نفس عضو الحس (مثل رجع سمعى وضوضاء) (٩٢ ص ٢١١ ب) .

ومن ناحية أخرى وجد كل من « كاسل ، دالباخ » أن متوسط زمن الرجع السمعى يقل (يصبح أسرع) في حالة التشيت المستمر ، ويطول في حالة التشيت المتقطع ، وقد استخلص المؤلفان أن الأثر الكئى أو المعطل للتشيت يختلف تبعاً لدوامه وانتظامه ، فقد يعطل التشيت عملية الرجع وقد يسهلها ، أو قد يتعود عليه المفحوص ولا يؤثر تماماً فيه ، فالمهم هما عامل الاتجاه الشعورى للمفحوص (١١٦ ص ٣٤٥) . وقد أكدت التجربة التى قام بها «راب» (١٧٣ ص ٣٠١) العلاقة بين شدة ودوام المنبه السمعى المشتت وزمن الرجع .

ومنذ وقت مبكر درس «كرتشمير» أثر التشيت في زمن الرجع الاختيارى لدى الفئآت المنفصمة (١) والدورية (٢) ، فوجد أن الفئة الأولى يزداد لديها الاضطراب في حين تزداد الأخطاء عند الثانية (٤٤ ص ٢٠٧) .

وفي وقت أحدث أجريت تجربة رجع بصرى اختيارى (خمسة منبهات) ، اتضح منها أن الضوضاء (حددت كميتها بدقة) قد أثرت بأن ازدادت كمية الأخطاء في نهاية فترة الأداء ، ولكنها لم تؤثر في سرعة الرجع (٣٥ ص ٣١٣) .

وقد أجرى كل من «هيلسون ، ستيجار» تجربة تلخص في ضغط المفحوص على زر بأسرع ما يمكنه عندما يظهر منه بصرى ، وكان المتغير المستقل الذى يقدم عبارة عن ضوء ثان يظهر من ١٠ إلى ١٨٠ م. ث. بعد المنبه الضوئى الأصلى ، ويعمل باعتباره منبهاً مشتتاً . وقد وجد أن المنبه المشتت يطيل أو يعطل زمن الرجع للمنبه الضوئى الأول (الأصلى) ، وكانت

كمية التعطيل (١) دالة منتظمة جداً لنقطة بداية المنبه المشتت تالياً لبداية المنبه الأول (الأصلي) ، واتضح بوجه أخص أنه إذا ظهر الضوء المشتت بعد المنبه الضوئي الأصلي بمقدار ٩٠ م. ث. فإن التعطيل يصل إلى أقصى درجاته ، وعند هذه النقطة يزداد (يطول ، يبطئ) زمن الرجوع من ٢١٥ م. ث. تقريباً إلى ٢٤٠ م. ث. ، وتم تحديد القيمة الأولى (٢١٥ م. ث.) للمحاولات التي لا يقدم فيها المنبه الضوئي المشتت . ورغم أن الضوء المشتت كان يطيل زمن الرجوع بصرف النظر عن وقت حدوثه ؛ إلا أن تأثيره كان يصل إلى الحد الأدنى عندما يظهر بعد ١٠ م. ث. بعد المنبه الأصلي وكذلك بعد ١٨٠ م. ث. بعاه . ومن ثم فإن تعطيل زمن الرجوع يرتبط - بطريقة معقدة - بزمن بداية المنبه المشتت ، واستمر هذا الأثر المعطل خلال ٣٦٠ محاولة ، ولذا يتضح أنها ليست ظاهرة عارضة أو وقتية (٢) مرتبطة فقط بالتأثيرين المبكر في اختبار زمن الرجوع (٢١٤ ص ٢٥٦) .

ونظراً لتأكيد عديد من التجارب على تأثير عامل التشتت في زمن الرجوع فمن الضروري أن ن عزل أثر هذا العامل في تجاربنا إذا لم يكن هو الذي نهتم بفحص أثره . ومنذ وقت مبكر فقد أكد «بلس» (٢٧ ص ٢ ب) على ضرورة عزل الضوضاء عن المعمل الذي تجرى فيه التجارب ، ويصف المعمل الذي أجرى فيه بحوثه لرسالته للدكتوراه وصفاً دقيقاً ، حيث كان في حجرة وسط المبنى (أبعادها ٩×٩×١٢ قدم) ، وداخل هذه الحجرة أخرى أصغر منها تتصل بها بباب ، وبين الحجرتين احتياطات لعزل الضوضاء والمؤثرات الخارجية مثل حوائط من المطاط ووسائد ثقيلة من «الخيث» وفتحة للتهوية لا تسمح بمرور الصوت إلى غير ذلك من الاحتياطات .

٥ - الدافعية

أ - تمهيد عن الدوافع المستخدمة في التجارب السيكلولوجية على الآدميين :

لموضوع الدوافع أهمية كبيرة في التجارب العملية في علم النفس ، وترجع خطورتها إلى إمكان تأثيرها في نتيجة التجربة سواء حسب حسابها التجريبي أم لا ، وتستخدم الدوافع عامة لتحقيق هدفين هما :

(أ) - تحسين درجات المفحوص .

(ب) - الاحتفاظ بأدائه في مستوى مرتفع خلال فترة من الزمن .

وتوجد طرق عامة لتحقيق هذين الهدفين ، ويعدد «سيرفيللو» (٢٠٠ ص ٤٣٢ -٥) تسع طرق ويضيف لها جهازاً ابتكره ، ونعرض فيما يلي لهذه الطرق العشر التي تستخدم باعتبارها دوافع .

١ - الميل الذاتي : اهتمام المفحوص ذاته بالأداء وبمحض إرادته .

٢ - الباعث الاجتماعي : ويظهر في أبسط صورة بأن يطلب المحرب من المفحوص أن «يفعل أفضل» أو «يحاول بجهد» أو أن «يبدل أقصى ما في وسعه» وهكذا .

٣ - معرفة النتائج وتشجيع التحسن : ويتم بأن يخبر المحرب المفحوص بدرجة في نهاية كل محاولة ، ويشير إلى ما حدث من تحسن أو تناقص في أدائه ، وأحياناً يشجعه لفضلياً .

٤ - البواعث المالية : كأن ينقد المحرب المفحوص مبلغاً من المال مقابل إسهامه في التجربة .

٥ - إبراز أهمية الأداء : يخبر المفحوص بأن الدرجات التي يحصل عليها مهمة ويمكن أن تستخدم في تحديد المعايير .

٦ - المنافسة الاجتماعية : يمكن تنظيم الأداء بحيث يشترك المفحوصون

فى التنافس بعضهم مع بعض ، أو مع معيار معين ، أو مع درجة مرتفعة سبق تسجيلها ، وتستخدم فى بعض الدراسات طريقة المعيار الزائف (١).

٧ - الثواب : عند استخدام هذا الباعث تقدم جائزة أو هدية للمفحوص عند التحسن فى أدائه ، ومثلها أن يقدم للمفحوص مبلغ من المال مساو لضعف المبلغ الذى تلقاه مقابل الاشتراك فى التجربة إذا ما استطاع أن يحسن أعلى درجة له .

٨ - التهديد بالعقاب : يتبع فى هذه الطريقة استخدام شكل معين من أشكال الصدمة الكهربائية ، وحتى يكون التهديد واقعياً فإن الأقطاب الكهربائية توصل ، وتصدر عنها صدمة ضعيفة مع التهديد بأن صدمة أقوى سوف يتعرض لها المفحوص إذا لم يحقق الوصول إلى معيار معين .

٩ - الاستخدام الفعلى للعقاب : تعطى صدمة كهربية فى نهاية المحاولة التى فشل فيها المفحوص فى الوصول إلى معيار خاص .

١٠ - جهاز التنبيه المؤلم بالحرارة (٢) : يقترح «سيرفيللو» هذا الجهاز ، ويشتمل على أربعة ملفات مسخنة (٣) أى تسبب الحرارة ، تثبت عن طريق حزام على السطح الداخلى لساق المفحوص (اثنين فى كل ساق) فيما بين الركبة والكاحل (الكعب) ويرتبط كل ملف تبادلياً بدائرة كهربية بها ملف مسخن عن طريق مفتاح . وخلال المحاولة الأولى يوصل ملف المسخن رقم (١) وفى المحاولة الثانية يوصل رقم (٢) وهكذا ، وبعد استخدام الملفات الأربعة مرة واحدة تكرر العملية من ١-٤ بالترتيب مرة ثانية وهكذا والسبب فى استخدام أكثر من ملف هو تجنب إصابة أو تلف النسيج فى حالة استخدام الحرارة لمدة طويلة ، وللتقليل من آثار التكيف . وإذا اقترف

(1) False norm

(2) Heat-pain stimulation

(3) Heater coils

المفحوص خطأ في أدائه زادت الحرارة بدرجة ملحوظة، ويظل الملف ساخناً فترة من الزمن مساوية للمدة التي استغرقها الخطأ . ويوجد تصميم كهربى يتصل بساعة توقيت لقطع التيار بعد فترة معينة لتجنب حرق نسج الجلد عندما تسجل أخطاء كثيرة . والجهاز آمن ولكنه يتطلب من المفحوص أن يفهم تماماً الأداء الذى يقوم به وطريقة العقاب المستخدمة ، ولذا فلا ينصح باستخدامه مع المفحوصين غير المدربين .

ب — أثر الدوافع في زمن الرجوع :

بعد أن عرضنا لعدد من الدوافع التي يمكن أن تستخدم في عدد كبير من التجارب المعملية ومنها تجربة زمن الرجوع ، نعالج أثر استخدام الدوافع على مدى طول زمن الرجوع . وقد اتضح — بوجه عام — أن تشكيل الدوافع (١) وإثارتها ينقص زمن الرجوع (يسرع به) إذا ما قارنا ذلك بالموقف المحايد ، وسبب ذلك أن الدوافع تزيد من اتجاه الاستعداد والتركيز والانتباه الدقيق لدى المفحوص (١٧١ ص ٢٥٧) . وتزداد سرعة المفحوصين ذوى التدريب الجيد بمقدار ١٥٪ في حالة وجود دوافع خاصة (٢٣٥ ص ٣٢٣) . ووجد أن البواعث (٢) تحسن الأداء بالدرجة نفسها في كل من درجة الحرارة العادية والمرتفعة (٣٥ ص ٣١٥) .

ومن أكثر الحوافز الإيجابية شيوعاً معرفة النتائج ، وقد اتضح من إحدى التجارب أنه إذا ما أخبر المفحوص بأزمان رجعه أمى أقصر أم أطول من محاولات سابقة؛ فإن أزمان رجعه تصبح أقصر بدرجة واضحة أكثر من حالة الأداء دون تقديم مثل هذه المعلومات (٢١٤ ص ٢٥٩) . وفي تجربة أخرى أعطى الفاحص أربعين مفحوصاً ١٢٥٠ محاولة لزمن الرجوع في فترة امتدت لخمس أيام ، وكانت النتائج كما يلي :

١ — المفحوصون الذين عرفوا نتائجهم كانوا أسرع ممن لم يعرفوها .

(1) Motives

(2) Incentives

٢ — لم تظهر دلائل على أى أثر باق ومستمر لمعرفة النتائج فى الأداء التالى لذلك ، فيبدو أن معرفة النتائج فعالة فقط خلال الفترات التى تقدم فيها (٥١ ص ١٠٦) .

وقد أجريت تجارب عديدة قارنت بين البواعث الإيجابية والسلبية أو الثواب والعقاب فى عدد من صورهما ، فأتضح من إحداها أن الثواب (معرفة النتائج) ينقص زمن الرجوع بمقدار ٦٪ ، وينقصه أيضاً العقاب (صدمة كهربية) بمقدار ١٥٪ ، كما أتضح وجود علاقة طردية بين شدة الصدمة وانخفاض زمن الرجوع (سرعة) (٨٩ ص ٦٩) . وأكدت دراسة أخرى نفس أثر العقاب (فى صورة صدمة كهربية تحدث عندما تنخفض سرعة الرجوع عن حد معين) فقد تناقص زمن الرجوع من ١٤٥ م . ث . إلى ١١٨ م . ث . (٩٠ ص ٢٢٧) . ومن ناحية أخرى وجد أن التشجيع أو المدح المعتدل ينفص زمن الرجوع بمقدار ٨ م . ث . فى المتوسط فى حين ينقصه العقاب بالصدمة الكهربائية بمقدار ٢٠ م . ث . (٩٢ ص ٢١٢) .

يمكن أن نستنتج من مجموعة التجارب الأخيرة بوجه عام أن كلا من الثواب والعقاب ينقص زمن الرجوع ، ولكن توجد نتيجة مهمة تكرر ظهورها فى منظم التجارب وهى أن هناك أثراً دافعياً للعقاب أكثر من الثواب ، ويمكن أن نفسر ذلك كما يلى : إن ما يجنيه المفحوص من الثواب أقل بكثير مما يخسره بالعقاب ، وتفصيل ذلك أن الأثر السار لكل من المدح أو التشجيع أو معرفة النتائج لا يمكن أن نقارنه بالأثر المضايق (١) والذى ينتج عن الصدمة الكهربائية .

٦ — التمرين

يفترض البعض أن التعلم أو التمرين عامة له أثر ضئيل أو ليس له أثر على الأداء فى اختبار زمن الرجوع . وحجتهم فى ذلك أن الأعمال المطلوبة

بسيطة جداً لدرجة أن المفحوص يعمل بأقصى جهده منذ البداية، ولكن ذلك ليس صحيحاً ، فمن الواضح أن ثمة منحني للتعليم (١) حتى لجرد هذه الأعمال البسيطة (٢٣٨ ص ٣٤) . وتنمق جميع المراجع على أن التمرين (٢) ينقص كل أنواع زمن الرجوع ويجعله أقل تغيرية . ومن ناحية أخرى فإن التمرين يظهر الفروق الفردية أكثر قوة ، وينتج قياساً أكثر استقراراً وثباتاً وأقل تغيراً (١٣٢ ص ١٦) . ويخفف التمرين زمن الرجوع في الفترات الطويلة (٣) ولكنه يترك زمن الرجوع في الفترات القصيرة دون تأثير (١٣٥ ص ٧١) .

ومن حسن الطالع أن نسبة كبيرة من التحسن تحدث في العشرين محاولة الأولى أو مايقاربها ، ولهذا فإننا نبدأ باثنين من المجموعات (٤) التدريبية يشتمل كل منهما على عشر محاولات (١٩٨ ص ١٥) ، ويؤكد ذلك ما تأدت إليه تجارب « كاتل » من أن للتمرين أثراً ضئيلاً بعد المحاولات القليلة الأولى التي تتنوع فيها أرجاع المفحوصين بوضوح (٩٢ ص ٢١١) . ويفسر ذلك كون الارتباط بين المحاولات القليلة الأولى والمستويات التي وصل إليها المفحوص بعد خمسمائة محاولة تعد مساوية للصفر (٢٣٧ ص ٣٧) .

وسبب إنقاص التمرين لزمن الرجوع غالباً أن المفحوص يتعلم أن يتجاهل المشتتات ، ويوجه انتباهاً أكبر للأداء ، ومع ذلك يصل المفحوص سريعاً إلى الحد الفيزيولوجي الأعلى للتحسن في ظل ظروف معينة (١٨٠ ص ٣٢٦) .

ويورد « ألكسييف ، ويل Alexieff & Whipple » دعوة غير صحيحة مؤداها أن الفروق الفردية تنتهي بالتمرين ، ولكن كلا من « ويلز ، هنمون Welles & Henmon » رداً على ذلك بالتجربة على أنفسهما باعتبارهما مفحوصين ، فكان « ويلز » أسرع من « هنمون » بعد مران طويل على منبهات بصرية وسمعية (١٢٥ ص ٥٧٠) . نقطة أخيرة نضيفها وهي أن التمرين أمر مهم في التجارب بوجه عام للتقليل من قلق المفحوص إزاء الأداء المطلوب منه .

(1) Learning curve

(2) Practice

(3) Long intervals

(4) Blocks

٧ - التعب (١)

توصلت تجارب كثيرة إلى اتئافى مزداه أن التعب يولد من الزمن الجمع ويطيله ويرفع من تعبيرته ، فمثلاً بزداد زمن الرجوع إلى بيتك بعد عشرين ثانية (١٠٠ م. ث.) بعد قيادة السيارة لمدة عشر ساعات أو أكثر (٤٧ ص ٣٧٧). ولكن التمرين العضلى القوى إذا لم يصل إلى مرحلة التعب فمن الممكن أن ينقص (يسرع) زمن الرجوع كثيراً (٢٣٧ ص ٣٨). ومن ناحية أخرى يجب التنبه إلى أن مشاعر التعب يمكن أن تقل نتيجة وجود الدافعية القوية أو معرفة النتائج أو فترات الراحة أو استئمال عقارات معينة (١٥٦).

ويمكن أن نفترض أن الراحة (١) تقلل التعب فتحسن الأداء وتسرع من زمن الرجوع ، وهذا ما أكدته إحدى التجارب ، ويستمد تأثير الراحة على كل من طول فترة الاختبار ودوام فترة الراحة (١٤٤ ص ١٣٩) ، ويفسر ذلك بتبدد الكف (٢٣ ص ٤٠٨).

ويهمنا أن نذكر أن أحد الاستخدامات العملية المهمة لاختبار زمن الرجوع اتئاذه مقياساً لكمية التعب ، ويذكر «هنرى فالون» (٦ ص ٢٠) أن قياس العمل العقلى والتعب العقلى بوساطة «المتعبة» (٢) التى ابتكرها «موصو» عام ١٨٩٠ ؛ قياس تقريبي غليظ إلى حد كبير ، والأفضل أن يستعاض عن رفع الثقل بقياس أزمنة الرجوع .

٨ - التئضم (٣)

من بين نتائج «بعثة كبردج الأنثروبولوجية» الشهيرة تحت إشراف «هادون A. C. Haddon» عالم الحيوان مايلذكروه «مايرز» - أحد أفرادها -

(*) تعددت الآراء حول تحديد التعب Fatigue والتفرقة بينه وبين الملل boredom ويبدو التئريف التالى مناسباً: «التعب هو اتئخفاض فى القدرة على القيام بالعمل نتيجة للعمل السابق، ويمكن فحصه بدراسة مشاعر المتعب عندما يقرر بذلك» (١٤٥ ص ٤٢٠) وله مظهران :
١ - تناقص الأداء ، ٢ - مشاعر الضيق .

(1) Rest

(2) Ergograph

(3) Urbanization

من أن الناس البسطاء لهم زمن رجوع أسرع من البيض (١٦٠) .

ومع أهمية عامل التشبث في زمن الرجوع إلا أن سكان المدن معتادون على التركيز رغم ضجة الطريق (٣٠ ص ٤٤٩) لدرجة أنهم غالباً ما يجدون صعوبة في العمل بكفاءة عندما يذهبون إلى الريف أول الأمر (٣١ ص ٦٠) . أما «بيركز» فيرى أن الفروق العنصرية (١) متغير يؤثر في زمن الرجوع (٢٤١ ص ١٤٥) ، ولكن دراسة أخرى تأدت إلى أن هذه الفروق غير جوهرية ، وقد أجريت هذه الدراسة على ٢٥٣ حالة : قوقارية وصينية ويابانية ومن جزر هاواي (١٤٢ ص ٤٥) .

٩ - بنية الجسم (٢)

اتضح من تجربة على منه سمى أن الرجال الذين يعتبر وزنهم أثقل بالنسبة لطولهم يصعدون - بوجه عام - استجابات أبطأ من أولئك الذين يعد وزنهم أخف بالنسبة لطولهم ، غير أن الارتباط منخفض ولا يتجاوز ٠,٢٨ . مما لا يسمح بالتنبؤ (٢٣٧ ص ٣٧) . ويذكر «لنفورد ريز» (١٧٤ ص ٣٦٨) أن الأفراد ذوي البنية الواهنة (٣) النحيلة لهم زمن رجوع سريع ، ومن ناحية أخرى فإنه من السهل تشبث ذوي البنية الضخمة المكتنزة (٤) إذا ما قورنوا بذوي البنية النحيلة الطويلة . ويذكر «أيزنك» (٧٣ ص ٢٠٩) أن المنبهات المشتتة تطيل زمن الرجوع لدى مرضى الهوس والاكتئاب وعند الأسوياء ذوي البنية المكتنزة ؛ أكثر من كل من الفصامين أو الأسوياء ذوي البنية الواهنة . ومن بين أنماط البنية الثلاثة التي وضعها «شيلدون» كان أحدهما سريع الرجوع والآخر بطيئاً (١٩٤ ص ١٠٩) ، حيث يذكر أن النمط المكتنز بطيء في زمن الرجوع (١٩١ ص ٣٢) .

- (1) Racial
- (3) Leptosomatic

- (2) Physique
- (4) Pyknic

١٠ - الحرمان من النوم (١)

قاس كل من «باترك وجا-بـرت Patrick & Gilbert» عام ١٨٩٦ زمن الرجوع البصرى والسمعى لدى منفحوصين -تمروا من النوم لمدة تسعين ساعة، فوجدوا أن أرجاعهم أصبحت بطيئة . وقد أجرى كل من «روبنسون وهيرمان» مؤخراً تجربة أكثر حبكة اتضح منها أن الحرمان التجريبي من النوم لا يحدث تأثيراً متسقاً في زمن الرجوع ، كذلك اختبر «لى ، كليمان» شخصاً واحداً حرماً من النوم لمدة ١١٤ ساعة فلم يظهر عليه أى أثر (٢٠٤ ص ١٤١ ب) .

أجريت التجارب السابقة على زمن رجوع بسيط ، ومن ناحية أخرى أجرى «برودبنت» (٣٥ ص ٣١٢) تجربة زمن رجوع اختياري بصرى (خمسة منبهات) وحدد الحرمان بأنه حرمان ليلة كاسلة من النوم ، وأصبحت الأرجاع أبطأ بعد فقدان النوم ، وفضلاً عن ذلك ازداد تأثير فقدان النوم عند ما استمرت فترة الأداء ، ولكن فقدان النوم لم يؤثر على كمية الأخطاء ، بل أثر في زيادة الأخطاء في نهاية الأداء .

ويرجع تناقض هذه النتائج إلى اختلاف وجهات نظر المنفحوصين تجاه «خبرة» الحرمان من النوم ، فقد يعدها البعض طريفة بينما يراها آخرون متعبة ، ويؤثر ذلك بأن يبذل بعض المنفحوصين جهداً أكبر للتعويض على حين لا يبذله آخرون .

١١ - بعض المتغيرات ذات الأساس الفيزيولوجي

زمن الرجوع واحد من الوظائف النفسحركية كما بينا . وتعتمد مختلف أنواع هذه الوظائف أو القدرات - بالتأكيد - على كل من الخواص التشريحية والفيزيولوجية للفرد (١٠٤ ص ٣٥٩) . ونعالج الآن بعض المتغيرات ذات الأساس الفيزيولوجي والتي تؤثر في زمن الرجوع .

(1) Sleep deprivation

أ - نقص بعض المواد في الجسم : يتوفر الدليل على أن بعض أنواع نقص التغذية يمكن أن يقلل من سرعة الرجوع (١٧٠ ص ٣٢٧) ، وقد أجريت دراسة لبحث أثر النقص في فيتامين «ب» المركب على زمن الرجوع ، فلم يظهر الملح الجيزن لهذا الفيتامين تأثيراً في زمن الرجوع ، ولكن الحرمان الطويل والقاسي ينتج تناقصاً جوهرياً (*) (٢٠٤ ص ١٤٣) .

ب - عدم الإفطار : يطيل عدم الإفطار من زمن الرجوع البصري (المرجع نفسه ص ١٤٢ ب) .

ج - معدل النبض (١) : يحدث أسرع رجوع عندما يكون معدل نبض الشخص مرتفعاً أكثر من كونه منخفضاً (٢٣٧ ص ٣٨) ولكن ذلك لا يصدق على جميع الحالات ، ولم تؤيده تجارب أحدث (٢٠١) ، فقد اتضح أن زمن الرجوع السعوى مستقل عن معدل ضربات القلب (ن = ١٠٠ ، متوسط العمر - ٥٥ عاماً) .

د - تغير درجة حرارة الجسم : يؤثر تغيرها من ساعة إلى أخرى في زمن الرجوع ، ويرجع ذلك (مع بعض العوامل الأخرى) احتمال كون العمليات الخفية في الرجوع تعتمد على النشاط الكيماوي (نفس المرجع والموضع) .

هـ - نقص الأكسجين في الدم (٢) : لم توجد علاقة بين هذا النقص وزمن الرجوع السعوى لدى المرضى المصابين بالقلب لأسباب ولادية (١١) .

و - متغيرات أخرى ذات أساس فيزيولوجي :

أولاً : عملية الأيض (٣) .

ثانياً : تذبذب استعداد العضلات .

ثالثاً : مرونة (٤) طرف العضو الذي يستجيب .

(*) يسبب النقص الشديد في فيتامين «ب» المركب Vitamin B complex بعض الأمراض

الاعتلية (الدهان) أو على الأقل يسبب في تطايرها .

(1) Pulse rate

(2) Hypoxemia

(3) Metabolism

(4) Elasticity

*

الفصل التاسع

المحددات الوراثية والبيئية لابعاد الشخصية

٣ - الشخصية والطباع

يتداخل مصطلحا الشخصية والطباع (١) . ويترجم المصطلح الأخير في معظم المراجع العربية على أنه «الخلق» ، ولكن ذلك ليس إلا واحداً فقط من المعاني المتعددة للمصطلح . إذ يذكر «ستاجر» (Stagner, 1974, p. 245) «أن لمصطلح الطباع معان متعددة كمصطلح الشخصية» ، وعلى الرغم من وجود فروق بين المصطلحين ، فإن بعض المؤلفين يرادفون بينهما ، بينما يرى البعض الآخر أن الشخصية مصطلح عام يشمل الطباع (وقطاعات أخرى) ، أو هو الشخصية عندما ينظر إليها بمنظور أخلاقي أو نزوعي إرادي كما سنرى بعد برهة. ويفرق «إنجلش» ، «إنجلش» (English & English, 1958 p. 83) بين المصطلحين في أن «الطباع تركز على الجانب الإرادي والأخلاق» . ورغم تفضيل علماء النفس الأوروبيين (أوما يعرفون بـعلماء نفس القازة) لمصطلح الطباع (٢) ، وتفضيل الأمريكيين لمصطلح الشخصية حتى وقت

(١) character

(٢) مثال ذلك مرجع «روباك» ذو الأهمية التاريخية الكبيرة والصادر عام ١٩٣١ كان

يحمل اسم «سيكولوجية الطباع» ، ومرجع «إرنست كرتشر» الألماني الصادر عام ١٩٢٢ كان

يحمل اسم «الطباع وبنية الجسم» . ولن يتغير الأمر إذا ما استبدلنا الشخصية بالطباع

(*) أحمد عبد الخالق : الأبعاد الأساسية للشخصية .

غير بعيد ، إلا أن مصطلح الشخصية هو السائد الآن للإشارة إلى تلك الظاهرة الكلية والعامة في هذا المجال .

وثمة فروق واسعة بين المؤلفين في تعريف مصطلح الطباع ، وقد يفسر هذه الفروق - جزئياً - ما يذكره «ستاجر» (Op. Cit. p. 246) من قلة البحوث الخاصة بالطباع ، ويعبر عن أمله في أن تزيد البحوث المستقبلية توضيح المشكلات في هذا المجال . ويعرف مصطلح الطباع في معجم «وولمان» (Wolman, 1973, P. 58) على أنه :

١ - ذلك الجانب المتسق والدائم من شخصية الفرد .

٢ - تكامل سمات الفرد في كل موحد ، وما ذلك إلا الشخصية . ولكن هذا التعريف لا يشير إلى الجانب الأخلاقي أو التقويمي الذي يركز عليه كثير من المؤلفين ، فيعرف مثلاً في معجم «إنجلش ، إنجلش» (English & English, 1958, p. 83) على أنه «النسق المتكامل للسلوك أو السمات الذي يمكن الفرد من الاستجابة رغم العقبات ، بطريقة تتسائر نسبياً مع الجوانب الخاصة بالعرف والأخلاق» .

ويذكر «فيرنون» (Vernon, 1953, p. 2) أن الطباع يستخدم غالباً كمرادف للشخصية ، ولكن الطباع يعتبر عادة مصطلحاً تقويمياً (١) في الأغلب ، أي أنه يشير إلى سمات معينة في الشخصية تعد مستحسنة أو مستهجنة ، مثل الأمانة وإمكان الاعتماد على الشخص والتكامل وضبط النفس وعكسها . بينما يميز آخرون (Rosenhan & London, 1968, p. 254) بين الطباع والشخصية على أساس أن الطباع تتركز حول المظهر الإرادي

والجوانب الخلقية ، ويعالجان في مقالهما السيات المرغوبة اجتماعياً كالأمانة والشجاعة والغيرية واستقلال العقل .

من الجلى إذن أن أهم المعانى أو المجالات التى يشملها مصطلح الطباع هما :
أ - المفهوم الأخلاقى أو التقويى ، ب - الجانب الإرادى أو النزوعى :

ومن أنصار المفهوم الأول «ألبورت» (Allport, 1937, p. 52) إذ يرى « أن الطباع هى الشخصية عندما ننظر إليها بمنظور أخلاقى تقويى ، أو هى خصائص الشخصية التى يمكن تقويمها تبعاً لمجموعة من المعايير الحضارية أو الأحكام الخاصة بالقيم السائدة فى المجتمع » . ويتضح ذلك من حكمنا على سلوك معين بأنه جيد أو سيئ ، خير أم شر ، صواب أو خطأ ، ذلك أن العالم من حولنا غاص بعديد من المفريات ولكن كثيراً منها يعد من المحظورات .

وفصل «ستاجنر» (Stagner, 1974, p. 245 f) القول فى الطباع كسلوك أخلاقى يسايز العرف المحلى والمعايير الأخلاقية ، ويذكر أن هذا المفهوم للطباع يمكن دراسته من ناحية «إدراك» الفرد للأفعال فى ضوء العرف الاجتماعى ، ورغباته أو دوافعه التى تربط بين الإدراك والسلوك .

أما المفهوم الإرادى للطباع فقد أشار إليه ألبورت (Op. cit., p. 51f) ولكن يبدو أنه يفضل عليه المفهوم الأخلاقى ، رغم أنه انتهى فى معالجته للمصطلح إلى أن «الطباع» مفهوم لا حاجة لعلم النفس إليه. ومع ذلك فإن المعنى الإرادى للطباع هو الذى قدمته كتابات «وليم مكيدوجل» إلى علم النفس ، ويذكر «أيزنك» (Eysenck, 1947, p. 24) أنه يركز على الجانب النزوعى أو مدى «شدة النشاط» فى ضوء المثابرة والتأهب والسرعة وغيرها ، والطباع بهذا المعنى مرتبطة تماماً بالإرادة . وقد واصل «أيزنك» هذا الاستخدام فى كتاباته ، ويرى أن هذا هو الاستخدام المقنع فى علم النفس ، ويقصد به «نسق أو جهاز السلوك النزوعى» (الإرادة) .

وقد ارتبط مصطلح الطباع ببعض جوانب في نظرية التحليل النفسي ، مثل الطباع أو الطبع القمى أو الشرجى ، وهو استجابة الراشد التي تعكس تثبيتاً على المرحلة القمية أو الشرجية على التوالي ، وكذلك مصطلح «الطباع الدفاعية» (ضد القلق) ، بالإضافة إلى بعض المصطلحات التي تربط الطباع بالتحليل النفسي لدى كل من : «كارين هورناي» ، راينخ ، إريك فروم» وغيرهم . ولكن المدقق في مثل هذا الاستخدام لمصطلح الطباع لا يجد فارقاً كبيراً بينه وبين الشخصية .

كما يستخدم مصطلح الطباع في علم النفس المرضى ، فيشير اضطراب الطباع إلى « مجموعة من الاضطرابات والسلوك غير التكيفي الذي يتميز بأنه متأصل لدى الفرد طوال سني حياته» (Wolman, 1973, p.58) أو هو «اضطراب يظهر أساساً على شكل تذبذب أو تردد وعدم اتساق في السلوك الإرادي» (English & English, 1958, p.84). وتتراوح درجات الاضطراب من الطباع التسلطي والدوري والقهرى والاضطهادي ، إلى السلوك السيوياتي (أو السيوياتي) والعدواني وكذلك حالات العنف والجناح والإجرام .

الشخصية والمزاج

كما أن الطباع ليست هي الشخصية بل أحد جوانبها أو مكوناتها ، فذلك المزاج (١) (بكسر الميم) تماماً ، ذلك أن الشخصية أشمل من كليهما وأعم . ويذكر «ألپورت» (Allport, 1961, p. 33) أن مصطلح المزاج قد دخل إلى اللغة الإنجليزية في العصور الوسطى بتأثير من نظرية الأخلاط (٢) الأربعة القديمة التي وضعها «أبو قراط» ، ثم استخدم بعض الكتاب - خاصة الإنجليز -

مصطلح المزاج كمرادف للشخصية ، ولكن هذا الاستخدام ليس شائعاً وفي طريقه إلى الزوال .

ويعرف «وارن» (Warren, 1934, p. 273) المزاج بأنه الطبيعة الانفعالية العامة للفرد كما تحددها الوراثة وتاريخ الحياة . ويعرفه كذلك «ألبورت» (Op. cit. p.33 f) بأنه الطبيعة الانفعالية المميزة للفرد ، ويشمل مدى قابليته للاستثارة الانفعالية ، وقوة وسرعة الاستجابة المألوفة لديه ، ونوع الحالة المزاجية (١) السائدة عنده ، وتقلب وشدة هذه الحالة . وينظر إلى هذه الظاهرة على أنها معتمدة أكثر على عوامل جبلية (٢) ولذا فهي وراثية في أساسها ، ومن ثم فإن المزاج هو تلك الجوانب من الشخصية التي تعتمد أكثر على الوراثة . ويذكر كذلك أن المزاج يشير إلى المناخ الكيميائي أو الطقس الداخلي للفرد . وعند مناقول أن شخصاً ما مرح أو بطيء وخامل أو يسهل إفزاعه وإخافته ، أو أن له ميولاً جنسية قوية أو ضعيفة ، أو أن له مزاجاً خفيفاً ، أو أن شخصاً ما بطيء الحركة بطبيعته ، وأن آخر تسهل إثارته ، أو أنه مليء بالحياة فلننتهي كل ذلك نصف المزاج .

أما تعريف المزاج لدى «وولمان» (Wolman, 1973, p:371) فهو استعداد أو تهيؤ الفرد للاستجابات الانفعالية . ويعرفه «دياموند» (Diamond, 1957, p. 50) بقوله «أنه تلك الجوانب الفردية التي تعتمد على سهولة ظهور أنماط الاستجابة الفطرية» . بينما يستخدم «أيزنك» المصطلح ليشير به إلى «الاستجابية الانفعالية» (٣) (Griffiths, 1970, p. 85) .

ويرى «فيليب فيرنون» (Vernon, 1953, p.2f) أنه من المفيد قصر مصطلح المزاج على العوامل الجبلية والوراثية التي تعتمد عليها الشخصية ، كالدوافع وتأثيرات الغدد الصم وبقية العوامل الفيزيولوجية في سلوك الفرد ، وبعض

الزغرات العامة التي تحددها الوراثة بطريقة جزئية مثل ضغط الدوافع والقابلية للاستثارة مقابل الهدوء أو الطمأنينة وكذلك عدم الثبات الانفعالي ، ويضيف أنه لا يمكننا في الحقيقة أن نلاحظ المزاج أبداً بطريقة مباشرة ، حيث أنه حتى في الطفولة المبكرة ، يتأثر ويعدل عن طريق عوامل بيئية كثيرة كعامل الوالدين مثلاً ، ومع ذلك فتوجد في المزاج فروق فردية واضحة في شخصيات صغار الأطفال وكذلك بين الإخوة أو الأخوات الذين تربوا بطريقة متشابهة تماماً ، ومن ثم فإن وجود عوامل وراثية يبدو أنه فرض معقول . ويذكر «راجح» (١٩٧٠، ص ١٦١) أن المزاج يتوقف في المقام الأول على عوامل وراثية منها حالة الجهازين العصبي والغدي الهرموني ، كما يتوقف على عملية الأيض (١) وعلى الصحة العامة للفرد .

ويذكر «راجح» (المرجع والموضع نفسه) أن المزاج هو مجموعة الصفات المميزة لطبيعة الفرد الانفعالية ومن بينها :

- ١ - درجة تأثير الفرد بالمواقف التي تثير الانفعال : هل هو تأثير سطحي أو عميق ، سريع أو بطيء ؟
- ٢ - نوع الاستجابة الانفعالية : هل هي قوية أضعيفة ، سريعة أو بطيئة ؟
- ٣ - ثبات حالاته المزاجية أو تقلبها .
- ٤ - الحالة المزاجية الغالبة على الفرد : هل هي المرح أو الانقباض أو الاهتمام أو التجهم ؟

ولا يجب أن ننظر إلى هذه التقسيمات البادية كثنائيات ، على أنها تصنيفات حادة بل على شكل توزيع اعتدالي . ومن المناسب أن نفكر في درجات لها في إطار «الزمن» مثل : هل هذا الشخص متبجح طول الوقت

أم في ٩ ٪ منه ؟ وهكذا . وكذلك في إطار «الموقف» مثل : هل يصبح هذا الشخص متهيجاً في كل مواقف الإحباط ، أم هل توجد أنواع معينة من الإحباطات تجعله متهيجاً ؟ وهكذا (Stagner & Solley, 1970 p.592) .

وتوجد نظريات عديدة للمزاج عبر التاريخ الطبي والسيكولوجي مبتدأة بنظرية «أبو قراط» اليوناني في القرن الرابع قبل الميلاد عن الأمزجة الأربعة ، وهي المزاج الدموي والصفراوي والسوداوي والبلغمي ، والتي تنتج عن غلبة أخلاط أربعة معينة في الجسم (انظر الفصل الرابع) ، ويحلو لبعض المؤرخين المحدثين أن يعقدوا مقارنة بين فكرة الأخلاط (١) وهرمونات الغدد الصم (٢) التي تصب إفرازاتها في الدم مباشرة فليس لها قنوات . ولكن «ألبرت» (Allport, 1961, p. 37 f) يذكر أن العلم الحديث قد بين أن الهرمونات أكثر تعدداً وتعقيداً مما عرف القدماء ، ولكن من حسن حدسهم قولهم أن المزاج - وهو الأساس الانفعالي للشخصية - مرتبط بكيمياء الدم وهذا ما أكدته العلم الحديث ، كما أن أنواع الأخلاط الأربعة التي وصفها القدماء تناسب تقريباً أي تصنيف حديث للمزاج ، وأن الأمزجة الأربعة تناسب مختلف التصنيفات بالنسبة لأبعاد الاستجابة الانفعالية كالسرعة والشدة لدى «فنت» ، أو بالنسبة للعرض والعمق والقابلية للتهيج والوجدان والنشاط ذي المستوى المرتفع أو المنخفض وهكذا . وسوف نفصل القول في فصل لاحق ، كيف فصل «أيزنك» وتتبع عبر التاريخ وطور هذه النظرية اليونانية ذات القيمة الكبيرة .

ويضع «إيفان بتروفيتش بافلوف I. P. Pavlov» الفيزيولوجي الروسي الشهير ، نظرية في المزاج تعتمد على عمليات الاستثارة والكف في الجهاز العصبي ، ويقترح أربعة أنماط للمزاج هي النمط الاستثاري والكفي والمتوازن ، ويقسم الأخير إلى نمطين فرعيين هما المتوازن الدموي (النشط) والمتوازن

البلغمى (الهادىء). وتوجد كذلك نظريات لكل من : «دنى ، فذجر ، لينجر ، هس ، فريمان» وغيرهم .

ويحدد «سولمون دياموند» (Diamond, 1957, p. 126) فى كتابه القيم عن الشخصية والمزاج أربعة أبعاد أساسية للمزاج ، هى الاندفاعية والصحة والعدوان والتجنب . . وهى أبعاد تفيد فى وصف المزاج (ولو أنها ليست الوحيدة) ، وتتضمن أنماطاً للاستجابة فطرية ومعقدة ، وتمثل كل منها أحد أنماط التكيف للبيئة الاجتماعية ، وترتبط كذلك بمجالات تتسبب فى مشكلات توافقية : التحكم فى الاندفاعية والحب والعدوان والقلق على التوالى .

ويقدم «باس ، بلومن» (Buss & Plomin, 1975, p. 7f) نظرية حديثة عن المزاج تتضمن أربعة أمزجة هى الانفعالية والنشاط والاجتماعية والاندفاعية . وتفصيل هذه العوامل كما يلى :

١ - الانفعالية : مرادفة لشدة الاستجابة ، فالشخص الانفعالى يمكن إثارته بسهولة ، ويميل إلى أن يعانى من مزيد من الحالات الوجدانية ، ويمكن أن يظهر على الشخص كمزاج قوى أو ميل نحو الخوف مع تقلبات عنيفة للحالة المزاجية ، أو كل هذه المظاهر معاً .

٢ - النشاط : يشير مستوى النشاط إلى محصلة النشاط الكلى فالشخص النشط النموذجى ، شخص مشغول دائماً وفى عجلة ، ويفضل أن يظل فى حركة دائبة ، لا يكل ، حيوى ونشط فى حديثه وأفعاله .

٣ - الاجتماعية : وتتكون أساساً من الميل إلى الصحة والاجتماع ، أو الرغبة الشديدة فى التواجد مع الآخرين والتفاعل معهم ، والشخص الاجتماعى أكثر استجابة للآخرين .

٤ — الاندفاعية : وتتضمن الميل إلى الاستجابة بسرعة أكثر من الميل إلى كف الاستجابة .

وهذه الجوانب الأربعة متداخلة مع بعضها البعض ، كما أن لها أساساً وراثياً قوياً . ونرى أنه يمكن النظر إلى هذه الأمزجة الأربعة الفرعية على أنها عوامل أولية ضيقة ومائلة ، يمكن أن يستوعبها عامل واحد راق ذورتبة ثانية وهو المزاج .

وأخيراً فإن «البورت» (Allport, 1961, p. 33 f) يرى أنه لإحراز التقدم في دراسة المزاج، فإن الحاجة ماسة إلى مزيد من البحوث في الوراثة الإنسانية والكيمياء الحيوية وعلم الأعصاب وعلم الغدد الصم والأنثروبولوجيا الفيزيائية . فلننا نعلم جيداً أن الشخصية ترتبط بدرجة كبيرة بالمزاج ، ولا نعرف المصادر الأولية للمزاج نفسه . ويختتم هذا المؤلف معالجته للمزاج منبهاً إلى خطأ القول بأن المزاج لا يتغير من المولد حتى الممات ، فالمزاج — مثله في ذلك مثل البنية والذكاء — يمكن تغييره (في حدود) بوسائل طبية أو جراحية أو غذائية أو من خلال عملية التعلم وخبرات الحياة .

٥ — الشخصية والذكاء

ليس ثمة خلاف بين علماء النفس على أن كلا من الطباع والمزاج يرتبطان بالشخصية بطريقة ما ، مهما اختلفت وجهات النظر إلى هذه العلاقة : على أنهما يتداخلان معها أو يدخلان فيها أو يعدان من بين مكوناتها أو حتى يرادفانها لدى البعض . ولكن الأمر غير ذلك في علاقة الذكاء بالشخصية ، ويمكن أن نعدد أساساً اثنين من الآراء .

فيرى الفريق الأول أن الذكاء منفصل عن الشخصية ، فيعتقدون في وجود اثنين من التنظيمات السلوكية المستقلة في السلوك البشري أولهما التنظيم المعرفي الذي يرتبط بالذكاء والقدرات العقلية ، وثانيهما التنظيم الوجداني أو الشخصية والجوانب الانفعالية المتعلقة بالمواقف الاجتماعية والتكيف لها .

ولكن هذا الفصل كما يرى ليس له ما يبرره ، فإن التنظيم والذكاء وحسن التصرف يمكن أن يتداخلوا ويؤثرا في الخواص الانفعالية أو للشخصية ، هذا من جانب ، ومن جانب آخر فإن الجوانب الانفعالية يمكن أن تؤثر في القدرات المعرفية وفي نتائج قياس الذكاء والقدرات ، فقد أجريت مثلاً على العلاقة بين القلق والذكاء أو الأداء العقلي تجارب عديدة كما أن عدداً من اضطرابات الشخصية يؤثر - حتى على المدى الطويل - في نسبة ذكاء الفرد ووظائفه العقلية فيحدث تدهوراً بدرجات .

أما الفريق الثانى فيرى أن الذكاء أحد مكونات الشخصية ، ومنهم «كاتل» الذى يضع الذكاء كأحد عوامل استخباره للشخصية ذى الستة عشر عاملاً (أنظر الفصل الرابع) وكذلك مؤلف آخر مثل «ماكنون» (MacKinnon, 1944, p. 10) إذ يذكر أنه من الشيق أن نبحث أسباب إهمال الذكاء فى معالجتنا للشخصية ، ولكنه إهمال ليس له ما يبرره ، لأن الذكاء بالتأكيد جزء متكامل - كالطباع والمزاج - فى الشخصية ، وأن هذه الوظائف الثلاث واعتمادها الوظيفى على بعضها البعض هو ما يكون الشخصية .

ومن أنصار هذا الفريق كذلك «أيزنك» (Eysenck, 1960, q, p. 12) الذى يرى أن الذكاء مستقل نسبياً عن أبعاد الشخصية الأخرى ، ولكنه يتفاعل معها جميعاً بطرق معقدة ومتعددة ، وقد بحث هذه العلاقة بالنسبة لبعد هام فى الشخصية هو الانبساط / الانطواء ، فيذكر أن الذكاء اللفظى لدى المنطوى أعلى منه عند المنبسط والعكس فى الذكاء العملى ، وأن الدقة مرتفعة لدى المنطوى ، بينما السرعة عند المنبسط أعلى إذ يحفل بالسرعة على حساب الدقة . ومعروف أن السرعة والدقة وجهان أو مظهران هامين للعملية العقلية كما بينت دراسات «فيرنو» (W.D. Furneaux) ومما يؤثران فى اختبارات الذكاء ، ويورد «جريفيث» (Griffiths, 1970, p. 104) عدداً من الدلائل التى تؤيد هذا الاتجاه الأخير فيذكر أن «أيزنك» قد وجد أن المنبسطين يميلون إلى الإبطاء قرب نهاية الأداء الطويل ، (الممتد) ، وتوحد فروق بين المنبسطين والمنطوين فى

الاستدعاء المعجل والمؤجل ، وقد أثبت «فارلي Farley» علاقة منحنية بين العصابية والأداء على الاختبارات المعرفية ، ويشير «كاتل» باستخدامه للعوامل الماثلة (المرتبطة معاً) في تحليله للشخصية ، إلى وجود ارتباطات بين الذكاء ومختلف السمات الدالة على الثبات والاستقرار . وقد تأكد ميل المجموعات الأعلى ذكاء إلى أن تكون أكثر نباتاً بوجه عام بواسطة دراسة «تيرمان ، أودن» ، وبين «فولدرس» وجود آثار فارقة فيما يختص بالتشتيت بين المستيريين والدستيمين (العصبيين المنطويين) في تكملة اختبار المتاهات ، وقد حلل «فيرنو» الوظائف المعرفية إلى عوامل منفصلة خاصة بالسرعة والمثابرة وميكانيزم خاص بمراجعة الأخطاء ، ويشير «أيزنك» إلى أن العاملين الأخيرين يمكن أن يعدا عوامل غير معرفية . ويتوصل «جريفيث» (Loc. Cit.) إلى اثنين من النتائج ويرى أن هناك ما يبررهما ، أولهما أن الوظائف المعرفية مجال مهم في الشخصية ويجب أن نهتم به في حد ذاته ، وثانيهما خاص بتوفر قرائن على وجود تفاعل هام بين المتغيرات المعرفية وغير المعرفية في الشخصية ، وأن مزيداً من الفحص لمثل هذه التفاعلات يغلب أن يضيف إضافة هامة لفهمنا المتزايد لكيفية عمل وظائف الشخصية المتكاملة .

ونجد «فيرنون» (Vernon, 1953, p-p. 71-4) كذلك من أنصار الرأي الأخير إذ يرى أن الذكاء العام يتداخل — إلى حد ما — مع الطباع ومع الجوانب الوجدانية للشخصية ، ويضرب مثالا بدراسة «تيرمان» على الأطفال الموهوبين التي سنفصلها بعد برهة ، ويقول أنه في معظم اختبارات الذكاء ، فإن درجات العصبيين تختلف قليلاً عن الأسوياء ، أما الدهانين وخاصة العضويين منهم ، وكذلك حالات الحبسة الكلامية فهم أقل بوضوح ، وقد وجدت الباحثة «هملويت Himmelweit» أن النسبة بين درجة المفردات

والمصفوفات المتدرجة لـ « ريفن » مختلفة بين الدستيمين (العصابين المنطوين) والمنطوين بالمقارنة بالهستيريين ، أى أن للدستيمين ذكاء لفظيا أعلى من العملى بعكس الهستيريين .

ويوصى « ألبورت » (Allport, 1961, p-p. 63 - 5) بأن نضمن الذكاء فى المواد الخام التى تتكون منها الشخصية ، لأن الذكاء فى أحد جوانبه مرتبط تماماً بالجهاز العصبى المركزى ، والأخير هبة فطرية كالجهاز العصبى الغدى الذى هو أساس بنية الجسم والمزاج ، ومن المؤكد أن ثمة تفاعلا بين الذكاء والشخصية ، ولكن لا يوجد نمط موحد لهذا التفاعل . ومن مسح لاثنتين من الدراسات فى هذا المجال ، لم يجد « لورج Lorge » أى علاقة متسقة بين مقاييس الذكاء والسمات الانفعالية ، ويعنى ذلك أن كلا من الغبي والنابه لديهما نفس الفرصة بالتساوى لكى يتسموا بالانطواء أو القلق أو السيطرة الاجتماعية أو العصاب أو أى شىء آخر . وعلى الرغم من عدم وجود علاقة متسقة بين الذكاء والشخصية ، فإن ثمة روابط خفية بينهما ، فإن استخدام الطاقات الفطرية فى أحسن صورة ، يتطلب بالتأكيد دفعة من بقية جوانب الشخصية .

ومن دراسة تتبعية على (٧٥٠) طفلا من الموهوبين بدرجة عالية (*) ، وجد « تيرمان ، أودن » بعد اثني عشر عاماً من إجراء الاختبار عليهم لأول مرة ، أن بعضهم ظاهر النجاح ، بينما الآخرون غير ناجحين فى حياتهم ، فى حين أن كلا المجموعتين مرتفعة الذكاء — فما هو الفرق إذن ؟ لقد وجد أن أعضاء الجماعة الناجحة أكثر ميلا إلى عملهم ، وعندما طلب من قرنائهم

أن يضعوا تقديراً لهم ، ذكروا أنهم أكثر مثابرة وثقة بالنفس وأكثر اتساقاً مع أهدافهم . ولذلك فإن الأداء العقلي الممتاز (أياً ما كانت نسبة الذكاء) محتاج إلى صفات شخصية معينة .

وفي دراسة مصرية رائدة قام بها صالح (١٩٥٤ ، ص ١١٨) وعالجت موضوع « العلاقة بين القدرات العقلية والسمات المزاجية » وحلت نتائجها بواسطة التحليل العائلي ، يستنتج المؤلف في حدود نطاق معطيات بحثه « بعض أنواع من العلاقة بين الصفات المعرفية والصفات الانفعالية » ، ولكنه ينبه إلى عدم إمكانية التعميم من هذا البحث نظراً لطبيعة العينة وقلة الاختبارات .

وعلى الرغم من أن الرأي الغالب هو وجود أنواع من العلاقات بين الذكاء والشخصية ، إلا أن كثيراً من المؤلفين عندما يعالجون الشخصية بمنظور ضيق ومتخصص ، فإما أنهم يغفلون القطاع المعرفي (الذكاء) وإما أنهم يعالجونه بإيجاز إذ يوجهون جل اهتمامهم للقطاعات الوجدانية ، رغم افراضهم الضمني وجود علاقات وثيقة بين الذكاء والشخصية .

الشخصية وبنية الجسم

بنية الجسم أو الشكل الخارجى له ، هو التركيب البدنى الظاهر لجسم الإنسان ونمط العلاقات بين مختلف أعضائه ، وهو يقاس كمياً بدقة وتحدده معاملات متعددة. وتقسم البنية عادة إلى ثلاث هي : المكتنزة والنحيلة والمتوسطة . ومشكلة علاقة بنية الجسم بالشخصية وبالاستعداد للاصابة بالاضطرابات النفسية والأمراض العتية والعضوية مشكلة قديمة جداً ، فقد بدأت دراستها منذ الطبيب اليونانى « أبو قراط Hippocrates » عام ٤٣٠ ق. م. ومازالت تبحث وباستفاضة حتى اليوم ، مع دورات

تناوبتها بطبيعة الحال تتراوح بين الاهتمام الزائد والإهمال الشديد كما هو الحال دائماً في عديد من المشاكل السيكولوجية وبخاصة بحوث الوراثة (كمشكلة وراثة الفصام مثلاً) .

وقد درس الطبيب النفسى الألماني «إرنست كرتشمير E. Kretschmer» عام ١٩٢٢ علاقة البنية بالأمراض العقلية ، فوجد علاقة بين البنية المكتنزة وكل من الشخصية الدورية وذهان الهوس : الاكتئاب ، وبين البنية النحيلة وكل من الشخصية المنقسمة ومريض الفصام . ويبدو أن الأدلة كما يذكر «ستاجنر» (Stagner, 1961, p. 275) تؤكد علاقة بنية الجسم بالذهان وليس بشخصية الأسوياء .

أما «وليم شلدون W. Sheldon» فقد درس بنية الجسم بطريقة مبتكرة هي التصوير الفوتوغرافي المقنن في حالة العرى (والحالة الأخيرة تثير مشاكل عدة) ووجد علاقة بين بنية الجسم وكل من الشخصية والمرض العقلي . ولكن معاملات الارتباط التي يوردها مرتفعة جداً إلى الدرجة التي يشك فيها باحثون آخر . «فقد بين «لوين» أن بعض هذه الارتباطات ليس ممكنة رياضياً» (Marx & Hillix, 1963, p.326) ومع ذلك يرى باحثون آخرون أن هذه المعاملات لها أساس متين (Diamond, 1957, p. 143) وإن أهم مصدر للخطأ في تصميم «شeldon» لدراساته ، هو أنه هو نفسه الذى قام بتقدير كل من البنية والشخصية . ويذكر «أيزنك» (Eysenck, 1953, p. 434) : مع أنه لا يمكن إنكار إضافاته إلا أنه لا يمكن قبولها بصدقها الظاهري ، ومن المحتمل أنها تحتوى على قدر من الحقيقة والاستبصار يجعلها جديدة بالفحص العملي .

وقد جابه « ريز ، أيزنك » المشكلة من جذورها محاولين — بادية ذى بدء — تحديد الأبعاد الأساسية لبنية الجسم على أساس من التحليل

المالي ، وهما المانح الأهم للجسم ، شكلية تحديد ، مكونات بنية الجسم هذه .
والنتيجة هذين المؤلفين اثنين من عوامل البنية هما العامل العام (الحجم)
وعامل النمط كما يلي :

١ - عامل حجم الجسم : وله تشبعت موجبة ، يسمح مقاييس بنية
الجسم ويمكن أن يقارن بها بين ذوى الجسم السقيم والمتوسط والنحيل .

٢ - عامل نمط الجسم : وهو عامل ثنائى القطب يحدد الامتداد الطولى
(كطول الزنار ، والذراع ، والذراع مثلا) مقابل الامتداد العرضى (كحيط
مثل من الصدر وأعلى الفخذ وعرض كل من الجسم منه والصدر والحوض) .
ويقال هذا العامل بين النحيل الطويل والمكتنز القصير (Rees, 1960. p.351)
ويحدد هذا العامل ، المعامل المسمى باسم «ريز - أيزنك»

ومن دراسة على ألف عصابى باستخدام هذا المعامل ، وجد «أيزنك»
(Eysenck, 1947, p. 91) ما لى :

١ - يميل الهستيريون إلى النمط المكتنز أو إلى غلبة النمو العرضى .

٢ - يميل العصائيون (فيما عدا الهستيريين) إلى النمط النحيل .
ويستخلص «أيزنك» (Eysenck, 1953, p. 346) من مسح عديد من
الدراسات أن معامل الارتباط يتراوح بين ٠.٣ ، ٠.٥ بين كل من :

١ - البنية النحيلة والانطواء .

٢ - البنية النحيلة والعصابية .

والخلاصة أنه لا يمكن الشك فى حقيقة ارتباط البنية بالشخصية ،
وحيث أن بنية الجسم تتحدد على أساس وراثى بالدرجة الأولى ، فإن

الافتراض القائل بأن وراء كل من الشخصية والبنية عامل وراثي قوى ، له ما يسوغه . ونختتم هذه المعالجة بقول «بونار» (Bonner, 1961, p. 159) من أنه «لم يترك البحث في هذا المجال شكاً في وجود ارتباط هام بين التركيب الجلي والشخصية ، ويجب أن يكون السؤال المطروح للبحث هو حجم الارتباط و ليس الارتباط نفسه » . ولكننا نضيف أن معاملات الارتباط التي استخرجت من الدراسات التي أجريت حتى الآن ، لا تسمح بالتنبؤ بشخصية فرداً أو استعداداً للإصابة بمرض نفسي أو عقلي معين ، على أساس معرفة بنية جسمه . بدرجة كبيرة من الدقة .

الأساس البيولوجي والاجتماعي للانبساط

يتحدد سلوك الآدميين بكل من العوامل البيولوجية والاجتماعية . ومن الملاحظ أنه خلال العشرين أو الثلاثين عاماً الأخيرة ، فقد اتجه انتباه علماء النفس الإكلينيكي بدرجة كبيرة إلى العوامل الاجتماعية مع استبعاد العوامل البيولوجية . ومن سوء الحظ أن يحدث هذا ، لأن أي ميل إلى زيادة التركيز على أحد جوانب الشخصية الإنسانية يؤدي إلى إغفال عوامل أخرى هامة

ومتصلة بالشخصية (Eysenck & Rachman, 1965, p. 29) ، فإن لكلا النوعين من العوامل أهمية كبيرة في تحديد أبعاد الشخصية . وإن معالجة الأساس البيولوجي للانبساط (وكذلك العصبية) ليس معناه أن العوامل الاجتماعية قليلة الأهمية، ولكنها تشير فقط إلى أن للعوامل البيولوجية كذلك دوراً لا يجب أن نغفله أو أن نهون من شأنه ، وينبغي أن يحدث نوع من التوازن في معالجة أثر هذين التأثيرين . وإذا ما كانت العوامل الاجتماعية جليلة بدرجة أكبر من العوامل البيولوجية ، فسنحاول معالجة الأخيرة بتفصيل أكثر حتى يبرز دورها الذي يعد غامضاً لدى الكثيرين .

أ - عوامل التطبيع الاجتماعي وأساسها البيولوجي

إن التركيز في عملية التطبيع الاجتماعي على كف الفعل : الجنسي والعدواني ، ومن ثم فإن المنطوى ، ذلك الشخص زائد التطبيع الذي استوعب الدرس تماماً ، يميل إلى أن يعمم هذه القاعدة على كل نشاط ، ويتجه إلى البحث عن خلاصه في فكره الخاص . وذلك على العكس من المنبسط التقليدي الذي لم يع درس التطبيع تماماً ، فيفضل الاشباع الحالى لدوافعه خلال مايقوم به من أفعال (ص ٢٦٤) وإن الفروق في القدرة الفطرية على تكوين الأفعال المنعكسة ، بسهولة وسرعة ، مسئولة عن الفروق الواضحة في المزاج خاصة في البعد المتصل للانبساط / الانطواء (ص ٢٧٨) وتتحدد كمية التطبيع الاجتماعي بدرجة كبيرة بالقدرة على التثريب ، فلهي المنعكسات الشرطية التي تكونت بسهولة وسرعة يميل إلى أن يصبح زائد التطبيع (منطوى) إذا ما قورن بالمتوسط . أما من تكونت لديه المنعكسات الشرطية ببطء وصعوبة ، فيميل إلى أن يصبح ناقص التطبيع (منبسط) إذا ما قورن بالمتوسط (ص ٢٧٩) (Eysenck, 1958).

وقد اتضح من مجموعة من التجارب أن التشريط يتم لدى المنطويين بقوة تبلغ ضعف القوة التي يتم بها لدى المنبسطين (أيزنك، ١٩٦٩، ص ٧٦) . كما أن القدرة على التشريط لا ترتبط بدرجة العصابية ، بل تتعلق أساساً بتوازن الاستثارة والكف ، وسلوكياً بتوازن الانبساط / الانطواء لدى الفرد ، فالمنطوي عصائياً أو سويّاً مستعد لأن يكون استجابات شردلية إن تكونت يصعب انطفأؤها بعكس المنبسط تماماً (Franks, 1960, p 462). وهذا ما سنفصله في الفقرات التالية .

ب- فرض وراثـة الانبساط

اعتبر «يونيـج» (Jung, 1923, p. 414) أن للانبساط / الانطواء أساساً بيولوجياً . واقترض «مكدوجل» (Mc Dougall, 1940, p. 382) وجود هرمون خاص في الجسم يؤثر على الجهاز العصبي وله تأثير انطوائي ، إذا زادت نسبته أصبح الشخص منطوياً والعكس (ونلاحظ أن «مكدوجل» يخطئ في ربطه الفصام بالانطواء) . ولذلك فالمنطوي — تبعاً لمكدوجل — «تخضع لديه المستويات الدنيا من الجهاز العصبي لدرجة كف عالية من الأنشطة للحائية العليا . وحيث إن الوظائف الدنيا مكفوفة ، فإن الوظائف الوجدانية النزوعية للمنطقة المهادية . هي أكثر الوظائف أهمية . وعند المنبسط كمية ضخمة من مضاد الكف الحائي (ص ٢٢٥) وقد أثبت «شاجاز Shagass» فرض مكدوجل هذا ببيان أثر الكحول في كل منهما (ص ٢٢٧) وقام «أيزنك» بتحسين لنظرية «مكدوجل» هذه (ص ٢٢٩) « (Eysenck, 1957). ويفترض بعض الباحثين حديثاً أن التكوين الفيزيولوجي الكامن وراء الانطواء / الانبساط ، بعد متصل يمتد من السيطرة السمبتاوية إلى الباراسمبتاوية (Claridge & Herrington, 1963, p. 158).

٢- الأدلة التجريبية على وراثة الانبساط

المجال الأمثل الذي تبدأ به أى دراسة لتأثير الوراثة هو دراسة التوائم، وتعتمد هذه الطريقة على حساب الفروق بين نتائج التوائم الصنوية وغير الصنوية لتعطي الدليل على المحدد الوراثي لدرجة اختبار معين أو درجة عاملية. وتعتمد النظرية العامة هنا على حقيقة كون الفروق داخل مجموعة التوائم الصنوية لا بد أن تكون راجعة إلى البيئة، وأن الفروق بين التوائم غير الصنوية ربما تكون راجعة إما إلى البيئة أو الوراثة، وكلما كان التشابه كبيراً بين التوائم الصنوية بالمقارنة بالتوائم غير الصنوية، كلما كانت درجة التأثير الوراثي كبيرة. وتوجد معادلة متفق عليها لتقدير درجة التأثير الوراثي وضعها «هولزنجر» ويدعوها «٢٥» وهي رمز يشير به إلى إحصاء اقترحه كقياس لدرجة التحديد الوراثي لسمة أو قدرة معينة، وقد نقدت معادلته كثيراً واقتُرحت بدائل لها (Eysenck, 1973, p. 25).

وتتوفر أدلة قوية على وجود الاستعداد الوراثي لكل من الانبساط والعصابية. وتعتمد هذه الأدلة من مجالات عدة هي الفروق في الاستجابة للاختبارات الموضوعية والاستخبارات بين التوائم الصنوية وغير الصنوية، ودراسة الآباء وأطفالهم وأقاربهم (كأبناء العمومة والخطولة من الجنسين)، وقد وضعت استنتاجات تبعاً لدرجة القرابة، خاصة بالارتباطات التي يجب أن تلاحظ بين مختلف أعضاء العائلة، وهذه الدراسات تؤكد بوجه عام نظرية اعتماد الانبساط (والعصابية) على الوراثة.

وقد درس «شيلدز» Shields «من مستشفى «المودسلي»، التوائم الصنوية التي تربت منفصلة عن بعضها. والتوائم الصنوية نادرة، والأكثر ندرة وصعوبة أن نجد توائم صنوية تربت منفصلة، ولكن «شيلدز» وجد (٤٤) زوجاً

من التوائم الصنوية التي انفصلت عن بعضها في الطفولة وتربت بعيدة عن بعضها البعض ، وكذلك عدداً مماثلاً من التوائم التي تربت معاً ، وبالإضافة إلى ذلك فقد درس (٢٨) زوجاً من التوائم غير الصنوية التي تربت معاً ، وطبق على الجميع اختبارات للذكاء والانبساط والعصابية ، وكانت النتائج حاسمة ، فقد وجد أن التوائم الصنوية التي تربت منفصلة عن بعضها أكثر تشابهاً ، وأن الارتباطات بينها حوالى (٠,٦) لكل من الذكاء والانبساط والعصابية ، بينما التوائم الصنوية التي تربت معاً كانت أيضاً متشابهة إلى حد كبير جداً ، ولكن الارتباطات بينهم كانت أقل من التوائم الصنوية التي تربت منفصلة عن بعضها . وهذه نتيجة هامة جداً لأنها تهدم في ضربة واحدة الفكرة القائلة بأن التوائم الصنوية تتشابه في سلوكها لأن البيئة تؤكد على تشابههم وتعاملهم بطريقة متشابهة أكثر مما في حالة التوائم غير الصنوية ، فإن ، العكس تماماً هو الصحيح ، فالتوائم الصنوية التي تربت معاً ، تحاول أن تستفرد أو تتفرد ، أى يحاول كل فرد منها تكوين شخصية فردية له مستقلة عن الآخر ، عن طريق العمل — شعورياً — نحو تمايز ميولها وسلوكها بأقصى ما تستطيع ، وعندما تنشأ في بيئات مختلفة ولا تعلم بوجود القرين الآخر ، فإن الطبيعة تتمكن من أن تسير سيرها الطبيعي ، فليس ثمة تأثير خارجي جديد يحمل التوائم على أن تتصرف عكس الطبيعة الموروثة لها . ويبين جدول (٥) معاملات الارتباط داخل كل مجموعة من مجموعات التوائم .

جدول (٥) يبين معاملات الارتباط بين نوعي التوائم في الذكاء والانبساط والعصابية

	التوائم الصنوية		التوائم غير الصنوية
	تربت منفصلة	تربت معاً	
الذكاء	٠,٧٧	٠,٧٦	٠,٥١
الانبساط	٠,٦١	٠,٤٢	٠,١٧—
العصابية	٠,٥٣	٠,٣٨	٠,١١

ويعمل هذا التأثير الوراثي «الثابت» دائماً في اتصال أو التحام مع التأثيرات البيئية — بطبيعة الحال — ليحدد السلوك ، وتكون الوراثة الأساس البيولوجي للسلوك ، وهي بذلك تمارس تأثيراً قوياً على الاتجاه الذي سوف يتطور إليه السلوك (Eysenck, 1964, p-p. 89 - 92) .

ويورد «طومسون، وايلد» (Thomson & Wilde, 1973, p. 221) جدولاً للتقديرات الوراثية (٢٨) في بعد الانبساط كما يقاس باستخبارات الشخصية أساساً في عدة دراسات يبينها جدول (٦) .

تتواتر الأدلة من الدراسات التجريبية العديدة إذن ، لتثبت أن نسبة كبيرة من التباين (الفروق الفردية) في بعد الانبساط / الأنطواء تعزى إلى الوراثة . وإذا كان ذلك كذلك فما هو الأساس البيولوجي (الفيزيولوجي) المحدد له ؟

جدول (٦) بين التقديرات الوراثية (٢٨) لبعث الانبساط كما يقاس بالاستختارات

المؤلف	٢٨	الارتباط بين		عدد التوائم		الاستختار
		التوائم غير الصنوية	التوائم الصنوية	غير الصنوية	الصنوية	
فاندنبرج	٠,٤٧	٠,٠٦-	٠,٥٠	٣٥	٤٥	تيرستون
كارتر	٠,٢٢	٠,٤١	٠,٥٧	٤٤	٥٥	بيرنرويتز
أيزنك	٠,٥٠	٠,٣٣-	٠,٥٠	٢٦	٢٦	الدرجات العاملة
فاندنبرج	٠,٤٨	١,٩٤ =	نسبة ف	٩٠	١١١	كومري
فاندنبرج	٠,٣٥	١,٥٤ =	نسبة ف	٣٨	٥٠	سترن
وايلد	٠,٠٣	٠,٣٥	٠,٣٧	٤٢	٨٨	وايلد
بارتن وزملاؤه	٠,٤١	٠,٢٦	٠,٥١	١٨٩	١٥٧	برون
فاندنبرج	٠,٤٦	١,٨٤ =	نسبة ف	٢٧	٤٠	ماير - برنجر

د - الاستثارة والكف كأساس فيزيولوجي للانبساط والانطواء

يرتبط ميكانيزم الاستثارة والكف ، باسم الفيزيولوجي الروسي «إيفان بتروفيتش بافلوف I.P.Pavlov» فهو أول من استخدمهما مقسماً كلاهما إلى مجموعتين حسب غلبة أحد الميكانيزمين لديها (ص ٢٨٩) . وعندما مد دراساته على الإنسان (في المحاضرة الثالثة والعشرين من كتابه) قال : إنه رغم التطور الكبير الذي حدث في لحاء المخ لدى الإنسان والذي لا يقارن بالحيوان ، إلا أنه من الواضح أن أنواعاً متعددة من العادات القائمة على المران والتربية والنظام ، ليست إلا سلسلة طويلة من المنعكسات الشرطية (ص ٣٩٥) . ويؤدي الجهاز العصبي ذو المقاومة الأعظم إلى غلبة الاستثارة ، والأقل مقاومة إلى غلبة الكف : وهما نوعان من الاضطرابات الباثولوجية للنشاط الخاطئ عند الحيوان والإنسان (ص ٣٩٧) ، فالنيورستينيا مبالغة في عمليات الاستثارة وضعف في الكف (جهاز عصبي أكثر مقاومة) ، على عكس الهستيريا حيث السيطرة فيها للكف مع ضعف في عمليات الاستثارة (ص ٣٩٨) (Pavlov, 1927). وللوقاية من الإثارة القوية جداً يعتقد «بافلوف» في وجود قبة للكف وظيفتها منع تلف الخلايا الخائية (Konorski, 1948, p. 27) . وقد قسم «بافلوف» المزاج - نتيجة لاكتشافاته تلك - إلى أربعة أنماط تبعاً لاختلاف عمليات الكف والاستثارة أو توازنهما (Mayer-Gross et al., 1960, p. 26) وقد فصلنا ذلك في مكان سابق .

وبعد «بافلوف» وضح «كلارك هل C. Hull» معنى العمليتين وأضاف إليهما مضموناً تجريبياً ، وأثرى هذا المفهوم باحثين آخرين مثل «دودج Dodge» عام ١٩٣١ و «توبلوف Toplov» عام ١٩٥٩ .

ولكن ربط الانبساط والانطواء بميكانيزم الاستثارة والكف تفصيلاً يعزى إلى «أيزنك» الذي حاول تفسير الفروق بين المنطوى والمنبسط في إطار مفهوم الكف الخائى كخاصية نيورولوجية (خاصة بالأعصاب) ، فيرى (Eysenck, 1964, p-p. 68-87) أن الاستثارة والكف اثنين من المفاهيم التي لعبت دوراً كبيراً في علم النفس الحديث ، وقدمهما أصلاً الفيزيولوجى الروسى الكبير «بافلوف» واضع مصطلح التشریط .

ويذكر كذلك أن مفهوم الاستثارة يعنى ببساطة أن المنبه القادم أو الداخل على الكائن العضوى قد نجح في التأثير في الخلايا العصبية التي تصل الأسطح الحسية بالحاء ، وأن هذه الخلية العصبية التي أثرت عندئذ ، تمر إثارته إلى خلايا عصبية أخرى عبر جهاز من الروابط أو ما يسمى بـ «الموصلات العصبية» التي تربط الخلايا العصبية المختلفة بسائر الجسم . وبدون هذه الاستثارة ونقل أو توصيل الدفعات العصبية ، فلا يمكن أن يحدث في الحقيقة تعلم ولا سلوك . ولذلك فإن الاستثارة أساسية جداً لكل أنواع النشاط التي نقوم بها . ويمكن أن نفكر للوهلة الأولى أنه من الممكن تفسير الفروق الفردية في أنشطة مثل التعلم أو الأداء في عمل معين ، بافتراض أن بعض الأشخاص لديهم استثارة أقل من البعض الآخر ، وينتج عن ذلك أن البعض أفضل من البعض الآخر في هذه الأعمال المعينة ، ولكن ذلك ليس صحيحاً ، فقد وجد « بافلوف » أنه من الضروري أن نسلم أيضاً بمفهوم « الكف » وهو وظيفة ذات فعل مضاد للاستثارة ، أن نسلم بوجودها وبخاصة في تفسيره لظاهرة الانطفاء ، الذي يمكن أن نحده تجريبياً بتقديم المنبه الشرطى (الجرس) دون أن يقترب بالمنبه غير الشرطى (الطعام) عدداً كافياً من المرات : ولكن لوحظ أنه بعد حدوث الانطفاء ،

تحدث عودة أو رجوع للاستجابة الشرطية (سيلان اللعاب نتيجة لقرع الجرس وحده دون أن يقترن بالطعام).

وقد فسر «بافلوف» عودة المنعكس الشرطى هذه ، بأنه خلال تكوين وأثناء استدعاء المنعكس الشرطى ، فإن كمية معينة من الكف تتجمع ، وأن هذا الكف يتبدد خلال الراحة ، ومن ثم فإن الكف الذى يكون قد تجمع خلال عملية الانطفاء ، تضاف أجزاؤه معاً كى تتحكم فى اللعاب وتمنع نزوله . ومع ذلك فإنه أثناء الليل فإن هذا الكف يتبدد ، وفى اليوم التالى يحدث سيل اللعاب مرة ثانية . وقد سميت ظاهرة التحسن خلال فترة الراحة اسماً فنيا هو «التحسن التالى للراحة» وهو أفضل الأدلة على نظرية الكف هذه ، فقد دلت تجارب عدة على زيادة عدد الاستجابات الشرطية التى تحدث بعد فترة راحة ، نتيجة لتبدد التعب الحائى أو الكف خلال الراحة .

وتبعاً لنظرية الكف فإنه يمكن توقع أن المجموعة التى تعطى تمريناً موزعاً ، تقوم بالأداء أفضل كثيراً من المجموعة التى تعطى تمريناً مجتمعاً ، فإن المتوقع أن يتجمع الكف فى كلا المجموعتين ، ولكنه يجب أن يتبدد خلال فترات الراحة التى تعطى للمجموعة ذات التمرين الموزع بعد كل فترة من فترات التمرين ، ولا يجب أن يحدث مثل هذا التبدد فى المجموعة ذات التمرين المجتمع والذين ليس لديهم فرصة لتبديد الكف الحادث لديهم . وهذا ما حدث فعلاً كنتيجة لإحدى التجارب ، فقد وجد أن مجموعة التمرين الموزع لم يتراكم لديها كثير من الكف ، ولم تكشف عن أى «تحسن تال للراحة» ، وعلاوة على ذلك فقد وجد أنهم يقومون بالأداء بمستوى مرتفع

جداً طوال التجربة كلها تقريباً ، أكثر من مجموعة التمرين المجمع ، والتي يفسر أداؤها المنخفض في ضوء مفهوم الكف وتراكمه .

وقد تجمعت الأدلة لتشير إلى أن الكف خاصية للحاء أى المخذاته، وأنها نوع من التعب الأعصابى أو الحائى ، ومن المهم أن نميز بينه وبين التعب العضلى . . والأخير نوع مختلف تماماً . وهذا التعب الحائى يقال أحياناً أنه يحتل مكانة «الحافز السلبي» ، وفكرة الحافز فكرة أساسية فى علم النفس (وهى تتطابق مع مانسميه أحياناً فى الحياة اليومية بالدافعية) ، ذلك أننا نفعل أشياء ونؤدى أعمالاً لأننا — فقط — مدفوعون إلى فعلها ، وكلما كانت الدافعية أقوى — وإذا ما تساوت بقية الظروف — فإننا نميل إل أن نقوم بالعمل بطريقة أفضل ، ومن الواضح أنه يمكن تصور التعب كنوع من الحافز السلبي : الحافز إلى عدم القيام بالعمل وعدم الاستمرار فيه ، ولكن مجرد أن «نجلس ونستريح» . ومن ثم فإن الأداء سوف تحكمه كمية الحافز الإيجابى أو الدافعية التى نعمل فى ظلها ، وكمية الحافز السلبي أو التعب الحائى أو الكف الذى تراكم لدينا .

ويمكن أن نربط فكرة الكف كحافز سلبي مع القانون العام الذى يعد مقبولاً من كل الباحثين فى علم النفس وهو :

$$\text{الأداء} = \text{العادة} \times \text{الحافز}$$

أى أن الأداء دالة لكل من العادة والحافز . ومثال ذلك لاعب التنس ، فإن أدائه سوف يعتمد على أمرين ، أولهما الحافز : فكلما كان الحافز لديه مرتفعاً كى يلعب بطريقة جيدة ، كلما كان أداؤه أفضل على وجه العموم . ويعتمد أداؤه كذلك — بطبيعة الحال ثانياً — على خبرته وكمية التمرين الذى قام به مسبقاً فى هذه اللعبة ، وعلى طول الوقت الذى لعب فيه ، وعلى الطريقة التى تمرن بها وهكذا . وبألفاظ أخرى فإنه يعتمد على جهاز العادات الجسمية

التي كونها في الماضي . ولكن ماهو موضع مفهوم الكف هنا ؟ -

إذا قام الشخص بإنجاز أداء ما ، وإذا كان في ظل التمرين المجمع بوجه خاص ، فإن الكف سيستمر في التراكم ويصبح حافظاً سلبياً يطرح من الحافز الإيجابي الذي يعمل الكائن العضوي في ظله ، وفي النهاية عندما يتجمع الكف إلى الدرجة التي يساوي فيها الحافز الإيجابي ، فإن الكائن العضوي سيتوقف — ببساطة — عن العمل ، لأن العمل أصبح مساوياً للكف ، أي أن الدافع مطروحاً من الكف = صفر . فتصبح المعادلة :

$$\text{الأداء} = \text{العادة} \times \text{صفر} \quad (\text{أي صفر})$$

فيتوقف الأداء وهو ما يسمى أحياناً بالتعويق أو فترة الراحة غير الإرادية في الأداء . وهي فترات تحدث فعلاً ومثالها هذه التجربة البسيطة : يقوم الشخص بالنقر بأسرع ما يمكنه بإصبعي السبابة لليدين اليمنى واليسرى على حافة منضدة ، ويحاول أن يحتفظ بإيقاع معين ، فبعد فترة قصيرة سوف يجد أن واحداً أو آخر من الإصبعين سوف يتوقف عن أن يكون طوع لإرادته ، ويأخذ فجأة فترة راحة اضطرارية من تلقاء نفسه ، وتصيب الأداء بالتفكك وتجعل الامة مراراً مستحيلاً . وفترات الراحة الاضطرارية هذه قصيرة جداً وليست أمراً من أمور التعب العضلي لأن كمية الطاقة العضلية المستنفدة قليلة جداً ، ولكن الشخص يجد نفسه غير قادر تماماً — لفترة قد تراوح من نصف ثانية إلى ثانية — على أن يجعل سلوك أصابعه تخضع للضبط الإرادي له . وخلال فترة الراحة الاضطرارية هذه ، فإن الكف سوف يتبدد ، ويجد الشخص نفسه مرة ثانية قادراً على الاستمرار في النقر بنفس معدل السرعة .

وتقول النظرية إن أداء عمل ما في ظل ظروف التمرين المجمع وبأسرع

ما يمكن ، فإن فترات الراحة الاضطرارية سوف تحدث ويقوم بها تجمع الكف .
وخلال فترة الراحة فإن الكف سوف يتبدد ويسمح للأداء بالاستمرار إلى
أن تحدث فترة أخرى من الراحة الاضطرارية نتيجة لتجمع كف جديد ،
ومن ثم فإن الأداء سوف يكون سلسلة من التوقف والابتداء .

ويوجد شكلان للكف أحدهما الكف الزماني أو الداخلي ، ويشير إلى
كف في نقل دفعة العصب ويتكون عن طريق مرور دفعات العصب
عبر نفس المجرى في وقت مبكر قليلا . والنوع الآخر يسمى الكف
المكاني أو الخارجى ويعتمد أكثر على إثارة عدد من مجارى النقل المختلفة
التي تكف مرور الدفعات في مجرى آخر ، ويحتمل أن يكون هذا الشكل من
الكف هو السبب في حدوث ما يسمى بتشتيت الانتباه ، أى كف دفعة
داخلة بوساطة أخرى . وواحد من البراهين الحديثة على هذه الحقيقة طريقة
تخفيض الألم أثناء الولادة أو خلال علاج الأسنان وتسمى طريقة «تسكين الألم
أو التخدير الصوتى» ، وترفع هذه الطريقة درجة تحمل الألم ، وتتلخص
في تنبيه المريض بمنبه صوتى في نفس الوقت الذى يتعرض فيه لتنبيه مؤلم ،
ولكن هذه الطريقة تفيد مع البعض دون الآخر ، ويوجد دليل على أن هذه
الطريقة تصلح للمنبسطين أكثر من المنطوين ، لأن المنبسطين لديهم كف
مكاني بدرجة أكبر .

ونحن الآن في مركز يسمح لنا بوضع المسلمة الأساسية التى تربط الكف
والاستثارة بالشخصية (بعد الانبساط) وهى : أن البشر يختلفون في معدل
تكوين الكف ، وقوة الكف ، والسرعة التى يتبدد بها الكف . وبوجه عام
فإن المنبسطين يتكون لديهم الكف بسرعة ، ويكشفون عن درجات عليا

من الكف ، ويتبدد الكف عندهم ببطء . ومن ناحية أخرى فإن المنطوين يتكون لديهم الكف ببطء أكبر وبدرجة أقل ، ويتبدد لديهم بسرعة أكبر .

ويجب أن نشير إلى مصدر محتمل للخلط ، وهو القول بأن «الكف اللحائي» أقوى عند المنبسطين ، ولكن لا ينبغي أن يختلط ذلك مع «السلوك المكيفوف» الذي يميز المنطوين ، فالكف اللحائي يكف المراكز العليا التي يتلخص دورها الأساسي في إثارة النشاط الخارجي والغريزي ، ومن ثم فإنه يقوم (عند المنبسطين) بعدم كف أى بإثارة السلوك .

ويوضح عكس ماقلناه في الكف على الاستثارة : فإن المنطوين يطورون الاستثارة (على المستوى اللحائي) أسرع وأقوى ، بينما المنبسطين أبطأ وأضعف .

وقد صممت تجربة لدراسة نسبة حدوث الكف لدى مجموعتين من المنبسطين والمنطوين بواسطة جهاز دقيق حللت نتائجه بالحاسب الإلكتروني لدقة الأداء عليه ، إذ أنه يدرس «فترات الراحة الاضطرابية» التي افترضت سابقاً ، وهي فترات قصيرة جداً ، فوجد أن هذه الفترات لدى المنبسطين أكثر ، إذ وجد أن متوسط المجموعة المنطوية هو فترة واحدة للراحة الاضطرابية خلال دقيقة من الأداء ، بينما بلغت هذه الفترة ثمانية عشر مرة عند المنبسطين ، ولم يحدث تداخل بين درجات المجموعتين ، وتحدث هذه الفترات مبكراً جداً عند المنبسطين أكثر من المنطوين ، وإلى جانب تكرارها الكبير ، فإن التجربة تؤيد الفرض .

ويمكن كذلك أن نتوقع أن «التحسن التالى للراحة» يحدث بأكثر لدى المنبسطين بالنسبة للمنطوين ، حيث إن «التحسن التالى للراحة» مقياس لكمية الكف المتراكم ، وتبعاً لنظرية «أيزنك» فإن المنبسطين يجب أن يتكون لديهم كف أكثر ، وتوجد فحوص عديدة تؤيد هذا التوقع .

وثمة كذلك فرض في النظرية خاص بأن الإصابة العضوية في الدماغ تزيد من الكمية الإجمالية للكف التي تؤثر في الحياء ، وبالتالي فإن مثل هؤلاء المرضى يسلكون بطريقة أكثر انبساطاً من الأسوياء ، وقد أبدت أدلة كثيرة هذا الفرض ، وبخاصة إذا ما وضعنا في الاعتبار نتائج عمليات المخ كجراحة القطع الجبهى ، فقد كشف المرضى الذين أجريت لهم هذه العملية الجراحية أنهم يسلكون بطريقة انبساطية تماماً، بصرف النظر عن شخصيتهم قبل العملية .

ويمكن التنبؤ كذلك بأن المنبسطين ، وهم الذين يجب أن يتجمع لديهم كمية أكبر من الكف خلال عملية التشريط ، سيكون التشريط عندهم أقل وأضعف من المنطوين الذين يتوقع أن يتجمع لديهم كف أقل نسبياً ، وبكلمات أخرى فإن الفرض ينص على أن المنطوين يكشفون طاقة استثارة بدرجة أكبر بالنسبة للمنبسطين (وهذا مرة ثانية على المستوى الحائى وليس السلوكى) . وقد أجريت بحوث كثيرة كان أكثرها تعمقاً دراسة «سيريل فرانكس C. Franks» إذ وجد أن المنطوين يتم التشريط لديهم بدرجة أفضل من المنبسطين ، وأن الاستجابات الشرطية عند المنطوين تبلغ ضعفها عند المنبسطين .

وقد صدق فرض أن ذوى الإصابات العضوية في الدماغ يسلكون كالمنبسطين، إذ يكشفون عن معدل تشريط أقل وأضعف من غير المصابين بإصابات عضوية ، وقد اتضح ذلك من تجربة قامت بها «فيوليت فرانكس» على مجموعتين من ضعاف العقول من ذوى الإصابات العضوية في الدماغ (العضويين) ، وغير المصابين بها ، ولا يتدخل الضعف العقلى في النتائج من هذا النوع ، لأنه لا يوجد ارتباط بين الذكاء والتشريط ، إذ يحدث التشريط عند الأطفال ضعاف العقل مثل طلاب الجامعة تقريباً إلى حد كبير .

وقد قضينا بعض الوقت في البرهنة على ارتباط الشخصية بالتشريط لسبب خاص جداً ، إذ أنه من خلال عملية التشريط فإننا نأمل في أن نكون علاقة بين الشخصية والكف ، وبينما تؤيد معظم النتائج علاقة الانطواء بسهولة التشريط ، إلا أن بعض التقارير توردها علاقة أقل قوة أو لم تجد علاقة على الإطلاق . وليس هذا غريباً فإن التشريط - في الحقيقة - ظاهرة معقدة جداً ويوجد العديد من العوامل المختلفة التي يجب أن تدرس قبل أن تتمكن من الوصول إلى أى استنتاج عام . ذلك أن تجارب التشريط يمكن أن تختلف بين بعضها البعض فيما يخص بقوة المنبه الشرطى ، وقوة المنبه غير الشرطى ، وطول الفترة الزمنية المنقضية بين المنبه الشرطى وغير الشرطى . وقد وجد أن الفترة الزمنية بين تقديم المنبهات الشرطية وغير الشرطية مسألة هامة جداً في الحقيقة ، ويبدو أن نصف الثانية هي الفترة المثلى ، وعندما تطول لتصبح ثانيتين ونصف ، فلا يحدث تشريط مهما كان الحال . ويوجد سبب للاعتقاد بأن الفترة المثلى تختلف بالنسبة للمنسطين والمنطوين ، وبالتالي فإن مختلف الباحثين الذين يستخدمون فترات مختلفة يمكن أن يخرجوا بنتائج مختلفة جداً . ويؤثر الزمن الذى يمر بين المحاولات تأثيراً كبيراً ، فإذا كان الزمن الذى يتوسط ما بين محاولة وأخرى قصيراً ، فإننا نكون بصدد حالة تقترب من التمرين المجمع ، بينما إذا كان الزمن بين المحاولات كبيراً ، كنا بصدد حالة تمرين موزع ، مما يؤثر في النتائج .

كذلك فإن الارتباطات بين مختلف اختبارات القابلية للتشريط تميل إلى أن تكون منخفضة نسبياً ، وذلك لسببين أولهما تدخل عدد من العوامل الهامشية (كمحالة عضو الحس ومدى حساسيته) في أى نوع معين من أنواع التشريط كما في تجارب تشريط طرفة العين حيث المنبه غير الشرطى لفحة من الهواء موجهة إلى قرنية العين . والحل هنا هو أن يحدد وصيد أو عتبة الإحساس لكل فرد ثم تضاف إلى هذه العتبة كمية محددة سلفاً وموحدة

بالنسبة لجميع المفحوصين ، فتكون قوة المنبه غير الشرطى متساوية بالنسبة للجميع . ومثل هذا الإجراء لا يقوم به عادة الباحثون الذين يحاولون حساب الارتباطات بين مختلف أنواع القابلية للتشريط .

ومثال آخر من مجال التشريط خاص بالتوصيل الكهربى للجلد وهو المعروف باستجابة الجلد الجلفانية ، حيث تتوسط هذه الظاهرة كمية العرق التى تفرز ، ويسبب الانفعال درجة بسيطة من العرق فى الجلد ، وهذا العرق موصل للكهرباء . يسهل مرور التيار الكهربى ومن ثم يقلل مقاومة الجلد . ورغم أن البشر يختلفون بدرجة كبيرة فى عدد الغدد العرقية الموجودة فى أصابعهم ، فإن الشخص الذى لديه كثير من الغدد العرقية سيكشف عن زيادة كبيرة فى التوصيل ، بالنسبة للشخص ذى العدد الأقل من الغدد العرقية ، ويجب أن تضبط هذه الظاهرة فى تجارب التشريط ، إذ أنها السبب فى انخفاض الارتباطات بين مختلف طرق التشريط .

وإلى جانب هذه العوامل فإننا نجد بالتأكيد درجة معينة من «نوعية الاستجابة» مما يؤثر فى الارتباطات بين القابلية للتشريط عندما تستخدم عدة حواس ، فإن الجهاز العصبى السميتاوى لا يقوم بعمله بطريقة ثابتة ككل ، ولكننا نجد لدى بعض الأفراد أن بعض الأجزاء تستجيب بقوة أكبر ، بينما تستجيب أجزاء أخرى — لدى آخرين — بقوة أكبر. وتوجد علاقة بين «نوعية الاستجابة» للجهاز الأتونومى ونوعية الاستجابة فى مجال التشريط .

ولكن لا يجب التركيز كثيراً على مفهوم «نوعية الاستجابة»، فإن الاستجابات ليست مستقلة تماماً عن بعضها البعض ، فثمة علاقات توجد

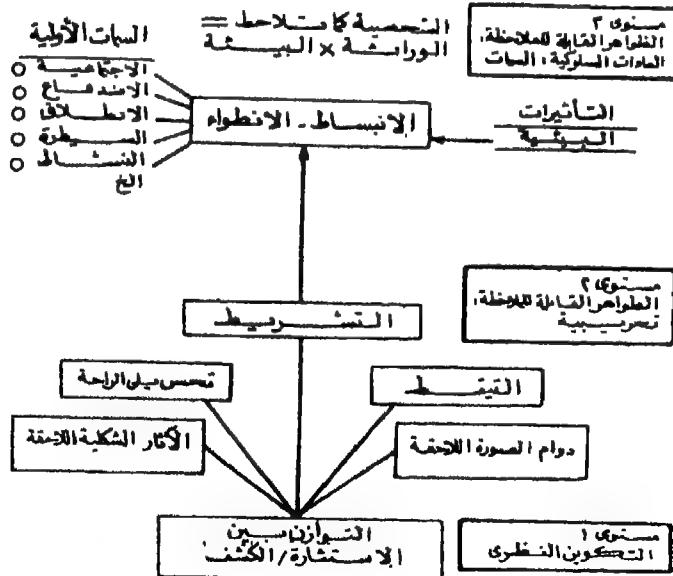
بينها ، ولكننا فقط نوجه الانتباه إلى حقيقة مؤداها أن « العمومية » بعيدة عن أن تكون تامة ، وأن النوعية تلعب دوراً هاماً . وهذه النوعية يمكن أن تفسر حقيقة أن بعض الأرجاع يحدث التشريط لها أسرع لدى بعض الأفراد وأرجاع أخرى عند أناس آخرين . وعلى الرغم من كل هذه الصعوبات ، فإن الأدلة ما تزال تفترض أن القابلية للتشريط كمستوى عام للسلوك ، مفهوم له معنى ويمكن الاحتفاظ به نظراً لفوائده .

ويوجد استنتاج آخر مستمد من مجال الدراسة التجريبية للتيقظ والتي تعنى قدرة الشخص على أن يواصل الانتباه إلى سلسلة من المنبهات الضعيفة التي يوجد بينها فواصل كثيرة . وهي ظاهرة يمكن دراستها في المعمل كما يلي : يجلس المفحوص في حجرة خالية إلا من ساعة على الحائط يتعين عليه أن يثبت عليها بصره ، وفي هذه الساعة عقرب واحد يتحرك حركة بسيطة كل ثانية . ولكن العقرب أحياناً ما يقوم بحركتين خلال الثانية الواحدة ، ويطلب من المفحوص أن يكشف مثل هذه « الإشارات » (الأخيرة) ويضغط على زر تستقر عليه يده اليمنى بينما هو يلاحظ الساعة . وفي العادة فإن المفحوصين لا يخطئون أى إشارة في بداية التجربة ، ولكن بعد نصف ساعة أو نحوها ، فإن معدل استجابتهم يبدأ في الانخفاض بدرجة كبيرة ، ويستجيبون لعدد قليل جداً من الإشارات أى تزداد أخطاؤهم (وهي هنا ترك الإشارة) . وعندما يقارن أداء المنبسطين والمنطوين في اختبار من هذا النوع ، فقد وجد أن المنبسطين في كل الحالات تقريباً وكما هو متوقع ، يكون أداؤهم أسوأ كثيراً بالمقارنة بالمنطوين ، وبكلمات أخرى فإن الكف يتراكم بسرعة أكبر وبقوة أعظم لدى المنبسط ، وأن الكف يمنعه من كشف الإشارة ، والتي تكون الجزء الأساسي من أدائه في هذه التجربة .

وتوجد تجارب معمّلية كثيرة أجريت لتختبر استنتاجات مستمدة من هذه النظرية العامة ، وعلى وجه العموم فإنه يمكن القول أنها تؤيدها .

هـ — تفاعل عوامل الوراثة والبيئة

ويتساءل «أيزنك» (Ibid, p. 88 ff) هل الانبساط / الانطواء (والعصائية) سمات شخصية موروثة أم هل يرجع إلى البيئة ؟ ويذكر أنه قبل محاولة الإجابة على هذا التساؤل ، فيجب أن نحدد بادية ذى بدء اثنين من المفاهيم التى تعد أساسية جداً فى بحوث الوراثة الحديثة ، وهما النمط الوراثى . والنمط الظاهرى ، فإن الجبلة الوراثية للفرد تدعى عادة نمطه الوراثى ، بينما نمطه الفعلى الظاهرى وهو نتاج نمطه الوراثى والبيئة التى نشأ فيها يدعى نمطه الظاهرى ، فإن طول الشخص الذى نقيسه يعد نموذجاً ظاهرياً أساساً (ولكنه يعتمد بطبيعة الحال على أساس وراثى راسخ ونسميه نمطه الوراثى) لأنه يتأثر — إلى حد ما — بالتأثيرات البيئية مثل نقص الفيتامينات والطعام القليل جداً أو الكثير جداً وهكذا . وإن التمييز بين النمط الوراثى والنمط الظاهرى أمر حيوى جداً ولا بد أن نستخدمه فى مفهومى



شكل (١٦) العلاقة بين النمط الوراثى والنمط الظاهرى فى بعد الانبساط

الانبساط والعصبية ، وبين شكل (١٦) العلاقة بين النمط الوراثي (العوامل الجبلية) والنمط الظاهري (السلوك الملاحظ) في بعد الانبساط / الانطواء.

وبين المستوى الأول (السفلى) في شكل (١٦) الاستثارة والكف كتكوين نظرى وهو يتحدد بالتأثيرات الوراثية كلية . وهذا الجزء الوراثي أو الجلى من الشخصية يمكن أن يقاس عن طريق ظواهر تجريبية يمكن ملاحظتها ، وهذا هو المستوى الثانى . وأمثلة هذه الظواهر التشریط ودوام الصورة اللاحقة واليقظ والتحسّن الذى يلى الراحة والآثار الشكلية اللاحقة ، وهذه الظواهر الأخيرة لا تعتمد على الوراثة كلية ، ولكن التأثيرات البيئية تؤثر فيها بدرجة أقل من السمات . وفى المستوى الثالث توجد العادات السلوكية أو السمات مثل : الاجتماعية والاندفاع والانطلاق والسيطرة والنشاط وغيرها ، وهى التى تستخدم أساساً لتحديد الانبساط والانطواء ، وفى هذا المستوى نتعامل مع الشخصية من الناحية السلوكية ، وهى تتشكل عن طريق امتزاج أو اتحاد العوامل الجبلية للشخصية (توازن الاستثارة والكف) والتأثيرات البيئية ، فالسلوك الملاحظ إذن دالة أو وظيفة للتفاعل بين النمط الوراثي وتأثيرات البيئة، حيث يؤدي هذا التفاعل إلى فروق سلوكية وصفية ظاهرة فى الانبساط / الانطواء يمكن قياسه بوساطة المقاييس السيكولوجية المختلفة كالاستخبارات.

ومن وجهة نظر أعم ، يضع « أيزنك » (Eysenck, 1957, p. 81) رسماً تخطيطياً يمثل السلسلة السببية التى تبدأ من العلوم البيولوجية مارة بعلم النفس التجريبي ودراسة الشخصية وعلم النفس الاجتماعى حتى العلوم الاجتماعية ذات العلاقة بهذا المجال وبينها شكل (١٧).

علم الأعصاب ← علم النفس التجريبي ← الشخصية ← علم النفس الاجتماعي ← علم الاجتماع
 الفيزيولوجيا ← (السوية والشاذة) ← الأثر وبيولوجيا
 التشريح ←

شكل (١٧) يبين مركز دراسة الشخصية بين العلوم البيولوجية والاجتماعية

هـ - التكوين الشبكي كأساس للاستثارة والكف

نوجز ما فصلناه عن الاستثارة والكف وعلاقتهما ببعده الانبساط ، في أن الاستثارة تشير — من الناحية السلوكية والعصبية — إلى تهييج الحياء والتسهيل العام للاستجابات الإدراكية والحركية واستجابات التعلم والتذكر والتفكير والأداء . ويشير الكف إلى عملية في الجهاز العصبي المركزي تتدخل في سير الأنشطة الإدراكية والمعرفية والحركية للكائن العضوي . وتوجد درجة عالية من الانبساط عند من يحدث لديهم الكف اللحائي بسرعة وقوة واستمرار ؛ والاستثارة ببطء وضعف وتقطع ، وعلى العكس من ذلك في حالة الانطواء . وقد صدقت تذبذبات عدة نابعة عن هذا الفرض . وإذا كان الانبساط / الانطواء كبعد عاملي يوجد على مستوى العادات السلوكية أو السمات القابلة للملاحظة والقياس ، وإذا كانت الأدلة المتراكمة ترجح صدق فرض اعتماد الانبساط / الانطواء على ميكانيزم الاستثارة والكف كوظيفة للجهاز العصبي المركزي ، فها هو الأساس التشريحي (البنائي) لهذا الميكانيزم الفيزيولوجي (الوظيفي) ؟

اقترح «أيزناك» عام ١٩٦٣ أن يكون أساس عمليتنا الاستثارة والكف في أماكن مختلفة فيما يسمى بالتكوين الشبكي الذي قد يكون مسئولاً عن ظاهرة الاستثارة والكف (Eysenck & Rachman, 1965, p.46). وقبل محاولة وحل التكوين الشبكي بالانبساط / الانطواء ، لا بد أن نعرف شيئاً عن مفهوم التنشيط الذي قدمه «روبرت مالو R.B. Malmö» ، وهو مفهوم هام أدت الدراسات التجريبية التي استخدمت «تاييس فيزيولوجية

إلى إمالة اللثام عنه . ولهذا المفهوم تطبيقات واسعة في علم النفس الإكلينيكي كذلك .

أولا : مستوى التنشيط

التنشيط أو التنبه اللحائى ، -وهما مترادفان- مفهوم عصبي سيكولوجى يحدد كمتصل يمتد من الإغناء أو النوم العميق في نهاية أقل مستوى من التنشيط ماراً بالنقطة ثم حالات التهيج أو الغضب أو الرعب في نهاية أعلى مستوى للتنشيط . بل إنه اتضح أن النوم ذاته ليس حالة من نوع واحد فقط ، إذ يميز الباحثون بين النوم العميق أو التقليدى أو نوم لحاء المخ ، الذى يتميز بعدم وجود «حركات العين السريعة» . وبين النوم السطحي أو نوم جذع المخ ، ويتميز بحركات العين السريعة (انظر : عكاشة ، ١٩٧٢ ، ص ٢٤٩ ب ب) .

ومستوى التنشيط دالة أو معتمد على كمية القذف اللحائى من الجهاز الشبكي المنشط الصاعد ، وكلما كانت كمية القذف اللحائى أكبر كلما ارتفع مستوى التنشيط . وشكل المنحنى الذى يربط بين مستوى الأداء ومستوى التنشيط هو على شكل حرف «U» مقلوب : فمن أقل مستوى من التنشيط صاعداً إلى النقطة المثالية لأداء أو وظيفة معينة ، نجد أن مستوى الأداء يرتفع باطراد مع زيادة مستوى التنشيط . ولكن بعد هذه النقطة المثالية تصبح العلاقة عكسية : بمعنى أن مزيداً من ارتفاع مستوى التنشيط بعد هذه النقطة يحدث تناقصاً في مستوى الأداء . ويرتبط هذا التناقص بطريقة مباشرة بكمية الزيادة في مستوى التنشيط (Malmo, 1959, p. 484 f) ويمكن فهم فرض «المو» هذا بطريقة أخرى في ضوء الارتباط المنحنى .

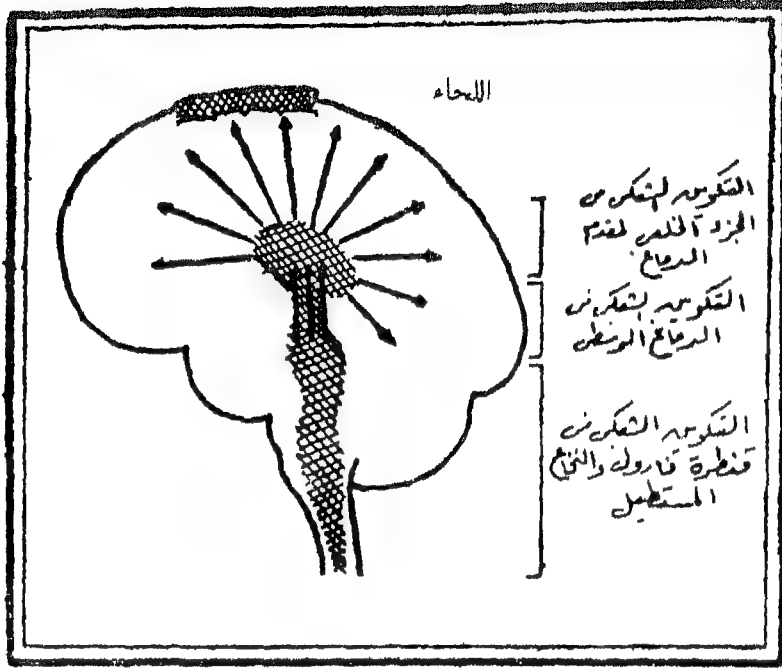
ثانياً : خصائص مفهوم التنشيط

بعد أو متصل التنشيط - مفهوم عصبي سيكولوجي - سمات مميزة
أهمها :

- ١ - ليس التنشيط وظيفة موجهة للسلوك .
- ٢ - التنشيط أعم من الانفعال .
- ٣ - التنشيط ليس حالة يمكن استنتاجها من معرفتنا بالأحوال السابقة وحدها ، لأنه نتاج تفاعل بين الأحوال الداخلية كالجوع والعطش ، وعلامات التنبيه الخارجية .
- ٤ - لا تناسب مفهوم التنشيط تماماً معادلة «المنبه - الاستجابة» ، فالتنشيط ظاهرة تغيرات بطيئة أو تنقلات في المستوى (خلال دقائق أو حتى ساعات وليس خلال ثوان أو كسورها) .
- ٥ - التنشيط بعد يمكن وصفه كمياً ، وتشير الدلائل إلى أن المقاييس الفيزيولوجية تظهر اتساقاً كافياً داخل الفرد مما يمكننا من وصف هذا البعد كمياً (Loc. Cit.) .

ثالثاً : تمهيد عن التكوين الشبكي

نشير في البداية إلى تركيبه ، إذ يتركب التكوين الشبكي من نسيج شبكي أو نسيج من الأعصاب أي الخلايا العصبية ، وموصلات عصبية (Himwich, 1962, p. 211) ، أو هو كتل من الخلايا أو المادة الشنجابية ، الملقوفة في ألياف (English & English, 1958, p. 464) . وبين شكل (١٨) رسماً تخطيطياً تقريبياً للأجزاء المختلفة للتكوين الشبكي (أيزنك، ١٩٦٩ ، ص ٨٩) .



شكل (١٨) رسم تخطيطي لمواقع مختلف أجزاء التكوين الشبكي في الدماغ

ويتبع «برندان ماهر» (Maher, 1968, p. 70) بداية اكتشافه فيذكر أنه منذ بضع سنوات ، اكتشف اثنان من علماء وظائف الأعصاب وهما : «ماروزى Maruzzi ، ماجون Magoun» أنه عندما يحدث تنبيه كهربى بسيط جداً للتكوين الشبكي فى جذع الدماغ لدى قطة نائمة فإنها تستيقظ . وقد بينت التسجيلات الكهربائية الناتجة عن الدماغ أن هذا التنبيه يتسبب فى نفس التغيرات التى تحدث عندما يستيقظ الحيوان بطريقة طبيعية ، وقد أدى هذا الاكتشاف إلى تصور أن التكوين الشبكي مسئول عن تنشيط لحاء المخ لدى الحيوان ، ومن ثم فقد سمي بالتكوين الشبكي المنشط ، وقد عرف أن كل ما يدخل إلى الممرات العصبية الحسية يكون له روابط مع التكوين الشبكي ، بالإضافة إلى ارتباطاته مع لحاء المخ ، ولكن «ماروزى ، ماجون» كانا أول من ألقى الضوء على ما يحدث هنالك .

رابعاً : وظيفة التكوين الشبكي

ظهر الآن أن التكوين الشبكي المنشط هو بمثابة «لوحة المفاتيح» المسؤولة عن إيقاف اللحاء لحقيقة وصول الرسائل الحسية. ومن ثم فإن الدفعة الحسية الداخلة (البصرية أو اللمسية وغيرهما) ، لا تتجه مباشرة إلى المنطقة المناسبة في اللحاء فقط ، بل إنها لا بد أن تمر أيضاً خلال التكوين الشبكي الذي ينبه منطقة واسعة من اللحاء لاستقبال هذه الدفعة .

وبالإضافة إلى وظيفته المنشطة فإن التكوين الشبكي يتضمن أيضاً ميكانيزماتاً كافية ، بحيث تحجز بعض المنبهات المختارة أو المنتقاه ، فلا يترتب عليها استجابة . وهذين الميكانيزمين (التنبية والكف) هما اللذان يجعلان من الممكن بالنسبة لأم تعيش في قلب مدينة كبيرة . أن تنام نوماً هينئاً هادئاً خلال ضجة المرور المستمرة . بينما تستيقظ في الحال إذا ماصاح طفلها . وتعمل معاً وظائف التنبية والكف للتكوين الشبكي لتسبب عديداً من الملامح المألوفة للسلوك .

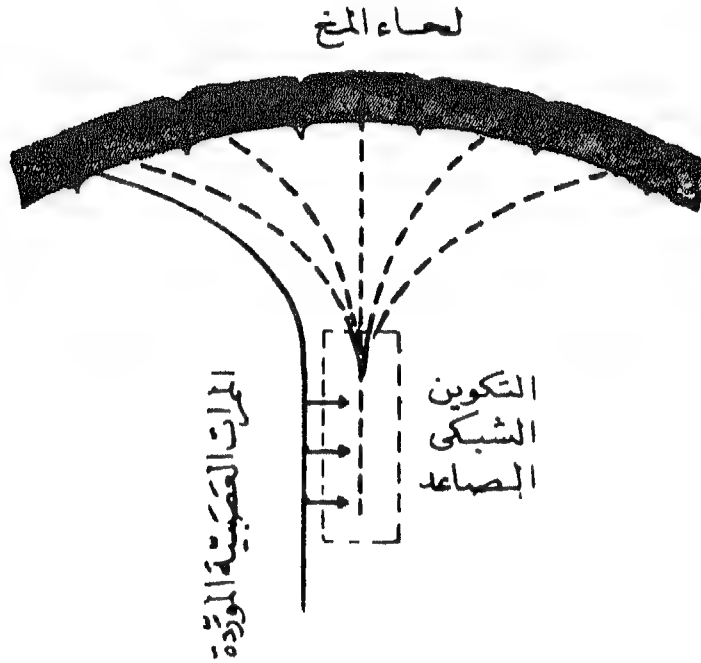
إن أول سلوك يحتمل أن نلاحظه على أحد الأشخاص الذين يستقبلون منها . هي أنه سيتوقف وينظر ويستمع ، أى أنه سيوجه انتباهه ، وإن القيام بذلك يتضمن كف أحد جوانب النشاط وتنشيط الآخر . ويوجد مصطلح آخر للإشارة إلى هذه العملية هو «الاستجابة الموجهة» وهي أساس الاستطلاع وكذلك التعلم إلى حد ما .

وللتكوين الشبكي علاقة بالتكيف ، ولكن الأخير ليس أمراً مرتبطاً بجهاز التنشيط ، بل إن الميكانيزم الذي يتحكم في التكيف أكثر من غيره هو الوظيفة الكفية للتكوين الشبكي ، فيذكر «ياسبر Jaber» أن وظيفة

التكوين الشبكي ودوره في السلوك السوي التكيفي أو التكامل . ربما يتضح أكثر في خاصية منع تنشيط الاستجابة عامة بالنسبة لكل المنبهات ، مع التحكم في الاستجابة بطريقة انتقائية للمنبهات ذات الدلالة ، ويعني ذلك أن الوظائف الكفية ربما تكون أكثر أهمية من الوظائف الاستثنائية خلال النوم واليقظة (Ibid, p. 70 f).

ويفصل «أيزنك» (١٩٦٩، صص ٨٧ - ٩) أيضاً وظيفة التكوين الشبكي بصورة أوضح في قوله: توجد مسالك عصبية طويلة من مراكز الاستقبال إلى المخ ، وهي تأتي بالمعلومات عن حالة العالم الخارجى . أما مجموعة المسالك الحركية الطويلة التي تمتد من المخ إلى العضلات المخططة فتؤدي إلى الأنشطة التي تتفق مع المعلومات التي وصلت عبر المسالك الحسية. ومع ذلك فقد وجد في السنوات الأخيرة أنه من الضروري أن نضيف إلى هذا التركيب البالغ البساطة للجهاز العصبي المركزى ، تركيباً آخر هو التكوين الشبكي الصاعد وهو موجود في الجزء الأسفل من جذع الدماغ . ومن الممكن اعتبار هذا التكوين الشبكي مسلكاً إضافياً لنقل الدفعات العصبية إلى جانب المسالك الموردة الأصلية ، فبينما يبدو أن تلك الدفعات التي تنطلق عبر هذه المسالك الأصلية هي المسئولة أساساً عن حمل المعلومات الحسية التفصيلية ، فإن تلك الدفعات التي تنقل وتنقى عبر التكوين الشبكي تبدو وكأنها هي المسئولة عن تأثيرات التسهيل والقمع (الكف) ، القادرة على تحويل مرور الدفعات عبر مراكز أخرى . إذن فالتكوين الشبكي يعمل كطريق احتياطي للدفعات القادمة من أعضاء الاستقبال إلى لحاء المخ ، حيث إن الدفعات القادمة إلى اللحاء عبر المسالك الموردة الأصلية، تدخل أيضاً في التكوين الشبكي من خلال ألياف عصبية جانبية للمسالك الموردة، وتؤدي إلى حدوث دفعات لا توجه

فقط إلى المنطقة المحددة في لحاء المخ والتي يصل إليها العصب المورد ، بل قد تقع أيضاً بشكل واسع على منطقة كبيرة من لحاء المخ، ويبين هذه الوظيفة شكل (١٩) .



شكل (١٩) التكوين الشبكي كطريق احتياطي للدفعات المتبادلة من أعضاء الاستقبال

ولهذه الدفعات القادمة من التكوين الشبكي أهمية عظمى ، فقد وجد أن وصول دفعات عصبية معينة إلى المخ ، لا يكفي للإدراك الواعي بهذه الدفعات في غياب نشاط التكوين الشبكي . ولا يمكن أن يتحقق التيقظ دون تكامل التكوين الشبكي في جذع الدماغ ، ذلك لأنه في حالة غيابه فلن تستمر عملية التنشيط أطول من وقت المنبه الفعلي . فله وظيفة الإيقاظ أو

عمل الاستثارة ، ومع ذلك تقوم أجزاء معينة منه خاصة «جهاز التجميع» بوظيفة الكف .

خامساً : العلاقة بين التكوين الشبكي والانبساط

في ضوء كل من بعد التنشيط والخاصية «الاستثنائية — الكفية» للتكوين الشبكي ، وضع «أيزنك» هذا الفرض: «يتميز المنطوى بتكوين شبكي ، الجزء المنشط فيه ذو عتبة تنبه منخفضة نسبياً ، بينما الجزء المجمع فيه له عتبة تنبه مرتفعة ، على العكس من المنبسط» ، فتحت نفس الظروف سيكون التنبه للحائي أكثر وضوحاً لدى المنطوين ، بينما يكون الكف للحائي أبرز عند المنبسطين (ص ٥٢) ، فلدى المنطوين بالتبعية عتبات حسية منخفضة وردود أفعال أضعف للتنبيه الحسي (ص ١٥١) ، إذن أساس الانبساط الانطواء استجابية زائدة وموروثة للفرع المنشط للتكوين الشبكي الصاعد .

وقد وجد هذا الفرض تحقيقات متعددة أهمها ما يأتي من دراسات الرسام الكهربائي للمخ ، ووصيد التسكين ، وسرعة التثريب ، ومن اختبار تداخل الومضات ، وتأثير العقاقير المنبهة والمهبطية ، فللعقاقير المهبطية أثر انبساطي لأنها تزيد من احتمالات الكف وتقص من احتمالات الاستثارة ، بينما للعقاقير المنبهة أثر انطوائي أي أنها تنقص الكف وتزيد الاستثارة ، بالإضافة إلى أدلة أخرى (ص ٥٢ ب ب) (Eysenck & Eysenck, 1969) .

٦ — الدراسات التجريبية للانبساط

أ — موجز لبعض التجارب

نلخص بعض النتائج التجريبية لبعء الانبساط / الانطواء في جدول (٧) وهو مدمج ومجمع عن المراجع الآتية :

(Ibid, p. 131f, Eysenck & Rachman, 1965, p. 42f).

electroencephalogram (EEG) (٢)

recruiting system (١)

flicker fusion (٤)

sedation threshold (٣)

الجهاز العصبي الأوتونومي كأساس فيزيولوجي للعصبية

تشير كل هذه المعاملات السابق ذكرها إلى أساس وراثي قوى للعصبية ، ويرى «أيزنك ، أيزنك» (1969, p. 49) « أن تكون مهمة البحث عن هذا الأساس واكتشاف كنه هذه العوامل ، منوطة بكل من السيكلولوجي والفيزيولوجي . » وقد اقترح كثير من الباحثين أن يكون البحث مرتبطاً بنشاط الجهاز العصبي الأوتونومي (التلقائي)، وبوجه خاص في الفرع السمبثاوي .

وظيفته

الجهاز العصبي الأوتونومي أو التلقائي المستقل وغير الإرادي يوجد في كل الثدييات ، وهو جزء خاص ومنفصل نسبياً من الجهاز العصبي ، ويتكون من مجموعة من المراكز العصبية أو سلسلة من العقد التي تقع خارج النخاع الشوكي . وهو خاص بإحداث ونقل الدفعات الانفعالية ، بالإضافة إلى مواصلة عمل الوظائف البدنية عامة . وهذا الجهاز لا يخضع للضبط الإرادي ومن هنا أتى اسمه : «الأوتونومي» أو التلقائي أو المنظم ذاتياً ، وهو يختص بعدد كبير من أنشطة الكائن العضوي ويتحكم في العمليات الداخلية الحيوية ، والتي لا نكون واعين لها في الأحوال العادية ، فهو ينظم — مثلاً — ضربات القلب والتنفس عند النوم وكذلك اليقظة ، ويغير حجم إنسان العين في حالة التكيف للضوء . وكذلك فإنه يتحكم في عمليات الأيض وإفرازات الغدد والهضم وإفراز اللعاب والإخراج ، وينظم حجم الشرايين والأوردة التي يجري فيها الدم ، وله عديد من الآثار التي نجهلها تماماً ، فعلى سبيل المثال ، فإن الجلد يحدث مقاومة معينة لمرور التيار الكهربائي ،

وعندما نثار انفعالياً ، فإن هذه المقاومة تنخفض فجأة ، ومن المحتمل أن يرجع ذلك إلى حقيقة أننا نميل إلى إفراز كمية قليلة معينة من العرق ، وأن العرق موصل للتيار الكهربى .

ويتكون الجهاز العصبى المستقل أساساً من تسمين متعارضين : الجهاز السمبتاوى (القسم الجمجمى - العجزى) ، والجهاز الباراسمبتاوى (القسم الصدرى - القطنى) . ويوجه القسم السمبتاوى أساساً إلى أرجاع «الهرب أو الحرب» ، وبالأفاظ أخرى فإنه جهاز خاص بالطوارئ ، هدفه الأساسى تهيئة الكائن العضوى لأعظم درجة ممكنة من الكفاية والفعالية فى كل من الهرب أو الهجوم ، فهو يوقف عملية الهضم كى يجعل كمية أكبر من الدم متاحة للاستخدام فى أجزاء أخرى من الجسم ، ويزيد معدل التنفس كى يتيح مزيداً من الأكسجين ، ويجعل إنسان العين يتسع حتى يمكن الكائن العضوى أن يرى بطريقة أفضل ، ويسبب عرق اليدين ليتمكن الشخص من القبض على خصمه بفعالية أكبر ، ويتسبب كذلك فى أن تسرع ضربات القلب ليجعل الدم يندفع أسرع فى الجسم . وهذه هى بعض أرجاع الجهاز السمبتاوى فقط ، ولكن من الجلى أنها أنواع من الأرجاع تميل إلى أن نعى بها بطريقة غير واضحة عندما نكون فى حالة غضب شديد أو خوف عظيم .

أما الفرع الباراسمبتاوى من ناحية أخرى ، فهو جهاز خاص بالحياة النامية أو الإعاقة ، ويميل إلى أن يضاد فعل الجهاز السمبتاوى ويوازن تأثيره ، فإنه يبطئ عمل القلب ويبطئ معدل التنفس ، ويتسبب فى أن تسير عملية الهضم دون إعاقة ، وهذا الجهاز فى أساسه جهاز يختص بحالة

السكون والطمأنينة وحفظ الطاقة التي تمكن الكائن العضوى من مواصلة وظائفه دون مقادلة .

الجهاز الأتونومى، والعصابية

يمكن أن يتضح مما ذكرناه أن الشخص المعرض للانفعالات القوية حتى فى ظل الظروف التي قد لا تستدعى مثل هذه الأرجاع القوية لدى الشخص العادى ، لديه جهاز عصبي مستقل ، الفرع السمبتاوى فيه بوجه خاص ، قوى الاستجابية أو الترجيع بالنسبة للمنبهات الخارجية. وتترفر. أدلة كثيرة من الدراسات السابقة على صدق هذا الفرض (Eysenck, 1964, p. 65f) ويرى «أيزنك» (1953, p. 206) أن «الأرجاع العصابية تظهر على أساس موروث، فقابلية الفرد للانهيار تحت الانعصاب أو المواقف العصبية ، إحدى خواص جهازه العصبي» . وكلما كان الفرد ذا ترجيع أتونومى زائد كلما كان معرضاً للاضطرابات العصابية . «وترتبط العصابية بزيادة تغير أو تقلب الجهاز العصبي الأتونومى ، ويمكن أن نسلم بأن بعض الناس -فطرياً- (ص ٣١) ... لديهم الاستعداد للاستجابة بقوة أكبر ولمدة أطول وبسرعة أشد بجهازهم الأتونومى ، للمنبهات القوية والمؤلمة والمفاجئة التي تصطدم بأعضاء الحس لديهم ، ويتصل ذلك بالاستجابة الأتونومية النمطية عندهم (ص ٣٢) ... ويدخل الجهاز الأتونومى ككل وبخاصة الفرع السمبتاوى له فى العصابية (ص ٣٣)» (Eysenck & Rachman, 1965). ويرى آخرون أن العصابية «تهيجية زائدة للجهاز العصبي الأتونومى خاصة الفرع السمبتاوى» . (Inglis, 1960, p. 263) أو أنها نقص فى توازن هذا الجهاز ، أو «هى الميل إلى التذبذب والتأرجح الأتونومى» (Claridge & Herrington, 1963, p. 158).

وأساس الفرض الأساسى هنا هو أن «المشاعر العنيفة والانفعالات القوية تنشط الجهاز العصبي الأتونومى ، ولذا فإن الأشخاص الذين ولدوا بجهاز عصبي أتونومى شديد الاستجابية، فإنهم سيخبرون انفعالات أكثر مع تغذية

رجعية (١) أقوى في مدى واسع من المواقف البيئية ، ولذا فإنهم يكونون توقعات انفعالية أكثر شدة بدرجة كبيرة عن قرنائهم . وبنفس الدرجة فإن تطوير التحكم الكفى قد يكون عسيراً عليهم نتيجة المستوى المرتفع من القابلية للاستثارة الموجودة داخل الميكانيزمات العصبية لديهم « (Stagner, 1961, p. 170). ويعنى كل ذلك - ضمناً - أن الأفعال الأتونومية موروثية فما هو الدليل ؟

مبكراً منذ عام ١٩٤٤ ، وجد «جوست ، سونتاج» (Jost & Sontag, 1953, p p. 75-9) في دراسة شهيرة مازالت تحتفظ بقيمتها ، دليلاً قوياً على وراثته ردود الأفعال الأتونومية أو التوازن الأتونومي كما سمياه ، وكما تقيسه مقاييس ضربات القلب والتنفس والنبض وضغط الدم وإفراز اللعاب وغيرها ، بحيث استنتج منها هذان المؤلفان مقياساً لدرجة غلبة الفرع السميبتاوى أو الباراسميبتاوى . ووجد أن الارتباط في التوازن الأتونومي مرتفع جداً بين التوائم أكثر من الإخوة ، والأخيرة أكثر من أشخاص لا علاقة بينهم . ويذكر «شيلدرز ، سلوتر» أن «الارتباط بين التوائم الصنوية في العامل الأتونومي = ٠,٩٣ وبين التوائم غير الصنوية = ٠,٧٢» . ووجد «فنجر Wenger» كذلك عاملاً أتونومياً يقيس العصابية ، مفترضاً أساساً وراثياً له (Shields & Slater, 1960, p. 333).

أما نتائج الرسم الكهربى للمخ وهو مجال مغر بالاكشاف ، فيفترض «مندى - كاسل» وجود ميكانيزم يظهر في موجاته هو النقص في ثبات تنظيم القابلية للاستثارة الخائية ، ويرى أن هذا الميكانيزم هو السبب في عدم استقرار الشخصية وعدم نضجها ويقول إن العصابية يمكن أن تشخص بالموجات البطيئة لكل من ثيتا ودلتا والموجات السريعة لبيتا (Eysenck, 1953, p. 311). ويبدو أن نوع الموجات الصادرة عن المخ ذاتها وراثية،

فقد بينت أربع دراسات ، التشابه الملحوظ فيها بين التوائم الصنوية وتشابهاً أقل بين غير الصنوية (Eysenck, 1952, p. 171) .

ولكن إقامة تساو أو معادلة بين الانفعالية والجهاز المستقل تضع مشكلات معينة يجب مجابتهما ، وأهمها ما يختص «بنوعية الاستجابة» . إذ توجد درجة كبيرة من «النوعية» في ردود أفعال الجهاز العصبي المستقل، ولذلك فإن بعض الناس يستجيبون للضغط - نوعياً - بزيادة معدل ضربات القلب ، بينما يستجيب آخرون - أساساً - بالإسراع في عملية التنفس ، وآخرون بزيادة الشد في العضلات وهكذا . والشخص الذى يستجيب بواحد من هذه الطرق ، ليس من الضروري أن يستجيب ببقية الطرق كذلك ، أى أن الشخص الذى يستجيب بزيادة الشد في عضلاته قد لا يظهر عليه أى تغير في معدل ضربات قلبه أو تنفسه والعكس كذلك صحيح ، ومن ثم فإن الاستجابة العصبية أو الانفعالية للشخص قد تكون نوعية تماماً .

وفى الحقيقة فقد تذهب «النوعية» أكثر من ذلك ، فقد تحدثنا عن الشد في الجهاز العضلى كاستجابة أتونومية نموذجية ، ومع ذلك فقد تحدث هنا مرة أخرى «نوعية» فى الاستجابة ، فإنه تحت ظروف الانعصاب . ، فقد يستجيب الفرد بشد عضلة الجبهة وليس عضلات الذراع أو الساق وهكذا . ولكن هناك اتجاهها مؤكداً بأن مختلف أنواع الاستجابة ترتبط مع بعضها البعض ولكن الارتباطات ليست مرتفعة .

وهذه الحقيقة الخاصة «بنوعية الاستجابة» مفيدة جداً بالنسبة لنا ، لأنها تعطينا تفسيراً لأسباب اختلاف أرجاع مختلف العصبيين بالنسبة للمواقف الضاغطة التى تنسب فى إحداث العصاب . فعلى سبيل المثال فإننا نجد الشخص الذى يشد عضلات الجبهة فى الموقف التجريبي ، هو ذلك الشخص

الذى سيصاب غالباً بصداع عصابى عندما تواجهه الضغوط فى حياته اليومية ، وكذلك فإن الشخص الذى يستجيب — فى العمل — بشد عضلات ظهره ، يميل إلى أن يكون ذلك الشخص الذى يعانى من آلام الظهر عندما تقابله الضغوط أو المتاعب فى حياته اليومية ، وإن الشخص الذى يشد عضلات ذراعه فى العمل يميل إلى أن يكون عدوانيا عندما تواجهه الضغوط فى الحياة اليومية. وإن من يكشف عن إسراع فى ضربات القلب فى العمل ، سيميل إلى أن يشكو من أعراض مرتبطة بالقلب ... وهكذا. وإن عديداً من هذه الأراجاع اليومية عندما تقدم إلى الطبيب ، فإنها تميل إلى أن تكون اضطرابات سيكوسوماتية ، وهى تلك التى تبدو غامضة عندما تواجه لأول مرة ، ولكنها تصبح واضحة تماماً عندما نرجعها إلى الحقائق البيولوجية (Eysenck, 1964, p. 67f). ولكن يجب أن نورد تحوطاً هاماً خاصاً بالأمثلة السابق ذكرها فى .سألة «نوعية الاستجابة» ، وهى أنها اتجاهات مرجحة كثيراً للفعل ، ويست مؤكدة الوقوع دائماً بهذا الشكل .

الفهرس

صفحة					
٣	...	...	...	مدخل	<u>الفصل الاول :</u>
٩	...	...	...	تشريح الجهاز العصبي	<u>الفصل الثانى :</u>
٥٥	...	...	...	الحواس	<u>الفصل الثالث :</u>
١١٣	...	...	...	اعضاء الافراز الداخلى (الغدد الصماء)	<u>الفصل الرابع :</u>
١٨٣	...	...	...	الدوافع واساسها الفسيولوجى	<u>الفصل الخامس :</u>
٢٠٥	...	...	...	الانفعالات	<u>الفصل السادس :</u>
٢١٩	...	...	...	الادراك من وجهة نظر فسيولوجية	<u>الفصل السابع :</u>
٢٤٧	...	...	...	زمن الرجوع	<u>الفصل الثامن :</u>
٣٦٥	...	...	...	المحددات الوراثية والبيئية لابعاد الشخصية	<u>الفصل التاسع :</u>

